T. CĂNESCU
M. HUHULESCU
R. DORDEA

APARATE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar



Editura tehnică Îndreptar Îndreptar Îndreptar Îndreptar



APARATE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

Îndreptar

Ing. TRAIAN CĂNESCU
Ing. MIHAI HUHULESCU
Ing. RADU DORDEA

APARATE ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

ÎNDREPTAR

Ediţia a II-a, revăzută şi completată



Editura tehnică
Bucureşti — 1977

Făcînd parte din seria de îndreptare de nivel mediu în domeniul materialelor și echipamentelor electrotehnice, lucrarea prezintă caracteristicile constructive și funcționale ale diferitelor categorii de aparate electrice de joasă tensiune fabricate în țară, precum și domeniul de utilizare a lor.

Cartea se adresează tuturor celor care proiectează, construiesc și exploatează instalații electrice în construcții civile și social-culturale, în întreprinderi industriale, în agricultură, în transporturi etc.

Recenzie: Ing. AUREL POPA
Control științific: Ing. EMIL PIETRĂREANU
Redactor: Ing. PAULINA DUMITRESCU
Tehnoredactor: ELLY GORUN
Coperta: CONSTANTIN GULUȚĂ

Bun de tipar: 08.03.1977. Coli de tipar: 42.
Tiraj: 9200 + 75 exemplare legate;
C.Z. 621.316. 5:537-72



Tiparul executat sub comanda
Nr. 642 la
Întreprinderea Poligrafică
„13 Decembrie 1918"
str. Grigore Alexandrescu nr. 89—97
București,
Republica Socialistă România

PREFAȚĂ

Dezvoltarea impetuoasă a economiei noastre naționale a condus la folosirea energiei electrice în cele mai diverse domenii de activitate. În majoritatea cazurilor utilizarea energiei electrice se face în joasă tensiune, pentru comanda, controlul și protecția circuitelor fiind folosite aparate electrice.

Industria electrotehnică din țara noastră produce astăzi o gamă largă de aparate electrice de joasă tensiune care satisfac majoritatea domeniilor de utilizare. Din această cauză, cunoașterea nomenclatorului și în special a caracteristicilor acestor produse este absolut necesară pentru o corectă alegere și utilizare a acestora.

Prezentarea succintă, sub forme de tabele cu datele caracteristice, desene de gabarit și scheme, a majorității aparatelor electrice de joasă tensiune considerăm că va contribui la umplerea unui gol de informare în acest domeniu, informare absolut necesară celor ce proiectează instalații sau utilizează aceste produse.

Considerăm deosebit de valoroasă inițiativa Editurii tehnice de a edita îndreptare în diferite domenii, lucrarea de față integrîndu-se în acest ciclu.

Continua diversificare a producției în acest domeniu, ritmul rapid de asimilare de noi produse și modernizarea permanentă a fabricației actuale de aparate electrice de joasă tensiune, face posibilă existența unor mici deficiențe de informare, realizările din perioada de redactare nefiind cuprinse în lucrare.

Multitudinea de date, diversitatea produselor şi spaţiul relativ limitat au condus uneori la o simplificare a prezentării produselor şi deci este posibil ca datele furnizate să fie insuficiente.

Lucrarea, ca formă de prezentare şi conţinut, poate avea astfel o serie de lipsuri, a căror semnalare ar putea contribui la o îmbunătăţire, cu ocazia unei eventuale reeditări; sîntem recunoscători celor ce ne vor ajuta cu propuneri de îmbunătăţire.

AUTORII

CUPRÎNS

Capitolul 1

CRITERII DE CLASIFICARE ȘI CONDIȚII TEHNICE GENERALE ALE APARATELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE

1.1. TERMINOLOGIE

Terminologia specifică aparatelor electrice de joasă tensiune este indicată în STAS 5081-72.

Termenii folosiți în prezenta lucrare sînt definiți în cele ce urmează:

Tensiunea de izolare este tensiunea pentru care este prevăzută izolația aparatului. Ea poate fi mai mare sau cel puțin egală cu tensiunea nominală.

Tensiunea nominală este tensiunea (de lucru) pentru care este construit aparatul. Ea determină caracteristica sa de lucru. Pentru aparate care servesc la conectare și deconectare, capacitatea de închidere și rupere este corelată cu tensiunea nominală. Pentru un aparat pot fi date mai multe tensiuni nominale cu capacitățile de închidere și rupere respective. Pentru dimensionarea izolației se ia în considerare tensiunea cea mai mare.

Tensiunea de comandă este tensiunea nominală a elementelor circuitelor de comandă (bobină etc.).

Curentul nominal este curentul pe care un aparat îl poate suporta fără depășirea unei încălziri limită, în condiții prestabilite (în regimul său nominal de lucru).

Frecvența nominală a curentului este frecvența pentru care un aparat sau o parte a unui aparat (bobina de tensiune, declanșator) este dimensionat din punct de vedere al funcționării, conectării, funcționării electromagneților etc.

Curentul limită termic este curentul (valoarea efectivă) pe care un aparat de conectare în stare complet închisă îl poate suporta un timp determinat în condiții prestabilite, fără ca nici un element component să depășească limitele de temperatură admise.

Curentul limită dinamic este valoarea de vîrf a curentului celui mai mare pe care un aparat de conectare îl poate suporta, în poziția închis,

din punct de vedere al solicitărilor electromagnetice în condiţii prescrise de întrebuinţare, funcţionare şi timp.

Temperatura aerului ambiant este temperatura aerului, care înconjoară totalitatea aparatului de conectare (de ex. pentru aparatele de conectare închise este temperatura aerului din exteriorul carcasei), determinată în condiţii prescrise.

Creşterea de temperatură (încălzire) este diferenţa de temperatură a unui acelaşi aparat (sau a unei aceleaşi părţi de aparat) între sfîrşitul şi începutul unui proces de încălzire.

Rezistenţa la uzură mecanică este numărul de acţionări (fără curent pe calea principală şi pe contactele auxiliare) pe care un aparat le poate suporta fără defectări. (Aparatul poate fi acţionat mecanic sau cu dispozitivul său propriu de acţionare).

Rezistenţa la uzură sub sarcină electrică este numărul de acţionări sub sarcină electrică pe care un aparat le poate suporta fără defecte în condiţii prestabilite, fără înlocuirea pieselor de contact.

Frecvenţa de conectare este numărul de acţionări pe oră realizat de aparat.

Durata relativă de conectare este raportul, în procente, între durata de conectare (de lucru) şi durata unui ciclu. Durata unui ciclu este compusă din durata de conectare (durata cît aparatul este sub curent) şi durata pauzei (fără curent).

Capacitatea de rupere a unui aparat de conectare este în mod obişnuit exprimată prin curentul de rupere virtual, la o tensiune de restabilire convenită, în condiţii prescrise de funcţionare, la o frecvenţă dată şi la un factor de putere dat (respectiv la o constantă de timp L/R dată).

Capacitatea de închidere a unui aparat de conectare este în mod obişnuit exprimată prin valoarea curentului de închidere virtual (posibil) în condiţii prescrise de funcţionare.

Durata de rupere este intervalul de timp între începutul duratei de deschidere a unui aparat de conectare şi sfîrşitul duratei arcului.

1.2. CLASIFICAREA APARATELOR ELECTRICE

1.2.1. CLASIFICAREA ÎN FUNCŢIE DE UTILIZARE

Aparatele electrice se pot clasifica în funcţie de utilizare astfel:

a) aparate industriale (aparate destinate instalaţiilor electrice industriale de putere);

b) aparate pentru instalaţii (aparate destinate instalaţiilor electrice de mică putere).

Aparatele industriale se clasifică conform celor din tabelul 1.1.

Tabelul 1.1

Clasificarea aparatelor industriale

Utilizarea aparatului	Tipul aparatului	Denumirea aparatului
Comanda motoarelor electrice	Manual	Comutator stea-triunghi Inversor de sens Comutator de poli Autotransformator de pornire Reostate de pornire și reglaj Reostate de excitație Controlere
	Automat	Contactoare de c.c. Contactoare de c.a. Comutatoare stea-triunghi Inversoare de sens Comutatoare de poli
Protecția motoarelor și rețelelor electrice	Cu înlocuire	Siguranțe fuzibile
	Cu armare manuală sau automată	Contactoare cu relee Întreruptoare automate
Acționări	Manuale	Butoane Chei Întreruptoare Comutatoare
	Automate	Microîntreruptoare Limitatoare Relee Ventile Electromagneți
Semnalizări	Optice	Lămpi
	Acustice	Hupe Sonerii

Aparatele pentru instalații se clasifi.ă în:
— întreruptoare folosite în circuite de lumină, la aparate de încălzit sau la motoare mici;
— comutatoare folosite în circuite de lumină (corpuri de iluminat, de capăt, de hotel, cruce, de scară);
— comutatoare pentru aparate de încălzit, mașini de gătit sau alte tipuri de aparate electrice pentru diferite scopuri;
— prize fixe și mobile;
— fișe pentru prize;
— cuple;
— butoane pentru sonerii și lumină.

Fiecare aparat din cele enumerate prezintă o bogată varietate de tipuri constructive apărută ca urmare a funcțiilor pe care trebuie să le satisfacă, precum și a condițiilor de montare, a modului de acționare și a gradului de protecție dictat de condițiile mediului în care va funcționa. Pentru exemplificare sînt date în cele ce urmează clasificarea a două din aceste aparate.

Clasificarea întreruptoarelor și comutatoarelor

După funcția pe care o îndeplinesc:
— întreruptor unipolar;
— întreruptor bipolar;
— întreruptor unipolar dublu;
— comutator scară;
— comutator cruce;
— comutator serie.

După modul de acționare:
— acționare prin apăsare;
— acționare prin rotire.

După modul de instalare:
— pentru montare aparentă pe tencuială (PT);
— pentru montare îngropată în tencuială (INTENC);
— pentru montare îngropată sub tencuială (ST);
— pentru montare pe panouri cu legături față și legături spate.

După gradul de protecție:
— aparate protejate contra atingerilor accidentale;
— aparate protejate în carcasă de masă plastică;
— aparate protejate în carcasă metalică.

Clasificarea prizelor și fișelor

După formă:
— prize și fișe rotunde;
— prize și fișe rectangulare.

După numărul de poli:
— priza bipolară simplă;
— priza bipolară cu contact de protecție;
— fișă bipolară simplă;
— fișă bipolară cu contact de protecție.
După curentul nominal și felul curentului:
— prize bipolare: 10 și 16 A c.a. și c.c.;
— fișe bipolare: 6, 10 și 16 A c.a. și c.c.
După modul de racordare a conductoarelor:
— prize și fișe cu posibilitatea de racordare a conductoarelor la borna cu șurub;
— prize și fișe cu posibilitatea de racordare a conductoarelor cu cleme elastice (sistem priză și fișă).
După condițiile de instalare (pentru prize):
— prize pentru montarea aparentă pe tencuială (PT);
— prize pentru montarea îngropată în tencuială (INTENC);
— prize pentru montarea îngropată sub tencuială (ST);
— prize cu legături în spate pentru montarea pe panouri.
După gradul de protecție (STAS 5325-70):
— prize pentru montarea aparentă pe tencuială (PT) avînd gradul de protecție IP 201 (prizele fiind montate);
— prize pentru montarea îngropată în tencuială (INTENC) și îngropate sub tencuială (ST) avînd gradul de protecție IP 301 sau IP 311 aparatele fiind montate;
— prize capsulate în carcasă de masă plastică, avînd gradul de protecție IP 321;
— prize capsulate în carcasă metalică, avînd gradul de protecție IP 322.
După modul de fixare al plăcii frontale prizele se clasifică în:
— prize cu placă frontală demontabilă;
— prize monobloc.

1.2.2. CLASIFICAREA DUPĂ TENSIUNEA NOMINALĂ

Valoarea maximă a tensiunii nominale în joasa tensiune este fixată prin STAS 553-73 la 1000 V curent alternativ și 1 200 V curent continuu.

Deosebirile esențiale între aparatele de diferite tensiuni nominale constau în: grosimea izolației, condițiile de stingere a arcului electric, dimensionarea electromagneților de acționare.

Din punct de vedere al protecției muncii aparatele cu tensiuni nominale mai mari de 42 V sînt considerate ca avînd tensiuni periculoase.
Tensiunile nominale standardizate sînt precizate în tabelul 1.2.

Tabelul 1.2

Tensiuni nominale standardizate

Tensiune continuă, V	24	—	48	110 (125)	220 (250)	440	600	800 (750)	1 200
Tensiune alternativă, V	24	36	48 (42)	110 sau 127	220 (250)	380	660 (500)	—	1 000

1.2.3. CLASIFICAREA DUPĂ CURENTUL NOMINAL

Curenții nominali pentru aparatele de conectare indicați în STAS 553-73 sînt: 2; 4 (5); 6; 10; 16; 25; 32; 40; 63; 80; 100; (125); 160; 200; 250; 315; 400; 630; 800; 1000; 1600; 2000; 2500 și 3150 A. Curentul de 5 A este normalizat pentru secundarul transformatoarelor de măsură.

1.2.4. CLASIFICAREA DUPĂ FELUL CURENTULUI

Aparatele se construiesc pentru curent continuu sau alternativ. Aparatele de curent alternativ pot fi pentru curent monofazat sau trifazat.

Se construiesc de asemenea aparate avînd circuitul de comandă și circuitul principal (sau primar) funcționînd cu același fel de curent sau cu curenți diferiți conform indicațiilor din tabelul 1.3.

Tabelul 1.3

Tipuri de circuite principale și de comandă

FELUL CIRCUITULUI	
Circuitul principal	Circuitul de comandă
alternativ	alternativ
alternativ	continuu
continuu	alternativ
continuu	continuu

Aceste cazuri pot apărea la contactoare, contactoare cu relee și întreruptoare automate.

1.2.5. CLASIFICAREA DUPĂ NUMĂRUL POLILOR

Aparatele se construiesc în variante monopolare sau bipolare pentru a funcționa în curent alternativ monofazat sau în curent continuu.

Variantele tripolare sau terapolare se construiesc pentru a fi utilizate în curent alternativ trifazat.

1.2.6. CLASIFICAREA DUPĂ DURATA DE FUNCȚIONARE

Din acest punct de vedere se disting:

Aparate ce funcționează în serviciu de scurtă durată (temporar) —SSD, au un număr mic de manevrări, intervalul între două acționări fiind suficient de mare ca temperatura aparatului să revină la temperatura ambiantă. Exemple de aparate funcționînd în serviciu de scurtă durată: electromagneți pentru anclanșarea întreruptoarelor, reostate de pornire pentru motoare mari.

Aparate ce funcționează în serviciu intermitent-SI au în cadrul unui ciclu de funcționare perioade de funcționare t și perioade de pauză p. Raportul dintre perioada de funcționare t și durata totală a ciclului $t + p$ se numește *durată relativă de conectare* și este exprimată în procente. Serviciul de funcționare intermitent poate fi: uniform, periodic sau neuniform.

Durata relativă de conectare este precizată în STAS 553-73 și cuprinde valorile:

15; 25; 40; 60 și 100%.

Numărul de cicluri raportat la unitatea de timp poartă denumirea de *frecvență de conectare* și este exprimat în conectări pe oră.

Aparatele se împart în 6 clase de serviciu intermitente, în funcție de frecvența de conectare, conform prevederilor STAS 553-73:

— clasa 0,03 pînă la 3 acționări pe oră;
— clasa 0,1 pînă la 12 acționări pe oră;
— clasa 0,3 pînă la 30 acționări pe oră;
— clasa 1 pînă la 120 acționări pe oră;
— clasa 3 pînă la 300 acționări pe oră;
— clasa 10 pînă la 1200 acționări pe oră.

Din punct de vedere al rezistenței la uzură mecanică aparatele se împart în mai multe categorii în funcție de frecvența de conectare. Rezistența la uzura mecanică se verifică supunînd aparatele la numărul de manevre indicat în tabelul 1.4 (STAS 4479-74).

Tabelul 1.4

Clasificarea aparatelor în funcție de numărul de acționări

Frecvența de conectare conform clasei	Numărul de acționări mecanice	Frecvența de conectare conform clasei	Numărul de acționări mecanice
I	1 000	VI	300 000
II	3 000	VII	1 000 000
III	10 000	VIII	3 000 000
IV	30 000	(IX)	(5 000 000)
V	100 000	X	10 000 000

Aparatele ce funcționează în serviciu de durată (permanent) SD se caracterizează prin funcționarea îndelungată sub curent, piesele conductoare atingînd temperatura de regim și funcționînd vreme îndelungată la această valoare (săptămîni, luni, ani).

Serviciu de 8 ore (variantă a serviciului de durată).

1.2.7. CLASIFICAREA DUPĂ TIPUL DE PROTECȚIE AL APARATULUI

Protecția aparatelor se clasifică în (STAS 6588-62):
— protecția împotriva pătrunderii corpurilor străine;
— protecția împotriva pătrunderii apei;
— protecția împotriva loviturilor mecanice.

Protecția este indicată prin simbolul IP urmat de 3 cifre, din care prima indică gradul protecției contra pătrunderii corpurilor străine, a doua — felul protecției contra pătrunderii apei și a treia — rezistența contra deteriorărilor mecanice.

Protecția contra pătrunderii corpurilor străine este indicată de (prima cifră după simbolul IP):

0 — fără protecția contra atingerii și pătrunderii corpurilor străine;

1 — protecție contra atingerii cu o mare porțiune a mîinii și contra pătrunderii corpurilor străine mari (cu diametrul 50 mm);

2 — protecție contra atingerii cu degetele și contra pătrunderii corpurilor străine mijlocii (cu diametrul —12,5 mm);

3 — protecție contra atingerii cu unelte și contra pătrunderii corpurilor străine mici (cu diametrul peste 2,5 mm);

4 — protecție contra atingerii cu sîrmă și contra pătrunderii corpurilor străine foarte mici (cu diametrul peste 1 mm);

5 — protecție contra atingerii cu orice fel de mijloace și protecție parțială contra pătrunderii prafului;

6 — protecție completă împotriva pătrunderii prafului;

Protecție contra pătrunderii lichidelor (a doua cifră după simbolul IP).

0 — fără protecție contra pătrunderii apei;

1 — protecția contra picăturilor de apă condensată căzînd la verticală;

2 — protecția contra picăturilor căzînd la un unghi de 15° față de verticală;

3 — protecția contra picăturilor căzînd la un unghi de 45° față de verticală;

4 — protecția contra picăturilor din orice direcție;

5 — protecție contra unui jet de apă aruncat din orice direcție;

6 — protecție contra valurilor de apă;

7 — protecție contra pătrunderii apei atunci cînd aparatul este scufundat sub apă la 1 m adîncime;

8 — protecția contra pătrunderii apei atunci cînd aparatul este scufundat sub apă la o adîncime mai mare de 1 m, pe baza înțelegerii între producător și beneficiar.

Protecția contra deteriorărilor mecanice (a treia cifră, după simbolul IP) este indicată în tabelul 1.5. A treia cifră arată că învelișul aparatului trebuie să reziste la o lovitură dată de un berbec ce face o mișcare de pendul.

Tabelul 1.5

Clasificarea aparatelor în funcție de rezistența mecanică la lovitură

A treia cifră	Masa berbecului kg	Condițiile de lovire	
		Înălțimea de cădere, m	Deplasarea orizontală m
0	0	0	0
1	0,15	0,4	0,8
2	0,5	0,4	0,8
3	1,5	0,4	0,8
4	5	0,4	0,8
5	15	0,4	0,8

1.2.8 CLASIFICAREA DUPĂ PROTECȚIA ANTIEXPLOZIVĂ

În afara protecției menționate la § 1.2.7. aparatele pot fi protejate împotriva aprinderii amestecurilor explozive ce apar în industria chimică, mine de cărbuni, exploatări petrolifere etc.

Protecția antiexplozivă se împarte în:

— aparatul protejat în carcasă antideflagrantă (simbol Ex a) este capabil să suporte explozia internă a gazelor ce pot pătrunde în interiorul

carcasei, fără ca aceasta să se deterioreze și fără să transmită explozia și în mediul înconjurător;

— aparatul protejat în cuva cu ulei (simbol Ex u) are piesele ce produc scîntei plasate sub nivelul uleiului;

— aparatul protejat în carcasă cu ventilație forțată (simbol Ex v) are piesele sub tensiune închise într-o carcasă ventilată cu aer proaspăt sub presiune, astfel încît gazele explozive sînt îndepărtate și în cursul funcționării nu pot pătrunde în carcasă;

— aparatul protejat în carcasă cu nisip (simbol Ex M) are piesele sub tensiune (excepția bornelor) cufundate într-o carcasă cu nisip, astfel ca gazele explozive să nu poată fi aprinse de scînteile produse în masa de nisip;

— aparatele în execuție cu siguranță mărită (simbol Ex s) nu produc scîntei în funcționare normală și se iau anumite măsuri pentru a împiedeca producerea arcurilor electrice accidentale.

Aparatele folosite numai în minele de cărbuni și protejate împotriva aprinderii gazului metan se numesc *aparate antigrizutoase* și au simbolul A. Aceste aparate au aceleași moduri de protecție ca aparatele antiexplozive (carcasă antideflagrantă, cuvă de ulei etc.).

Amestecurile explozive de gaze se împart în 4 clase de explozie și 5 grupe de aprindere conform tabelului 1.6. (3TAS 6877-68).

1.3. CONDIȚII TEHNICE GENERALE

Condițiile tehnice generale asigură buna funcționare a aparatului. Depășirea valorilor admise poate duce la deteriorarea sau distrugerea aparatului. Printre condițiile tehnice generale cităm:

— tensiunea de comandă;
— curentul de utilizare;
— frecvența curentului;
— capacitatea de rupere;
— uzura electrică sub sarcină.

1.3.1. TENSIUNEA DE COMANDĂ

Tensiunea de comandă U_b este definită în subcap. 1.1. Tensiunea maximă de comandă este valoarea maximă la care aparatul poate funcționa în bune condiții timp nelimitat și este egală cu 1,05 U_s.

Tensiunea minimă de comandă este valoarea minimă la care aparatul își păstrează caracteristicile și este egală cu 0,85 U_s.

Tensiunea de comandă este egală sau mai mică decît tensiunea nominală a aparatului (tabelul 1.7.). Ea se aplică numai aparatelor

Tabelul 1.6

Clasificarea mediilor explozive

Simbolul clasei de explozie	Simbolul grupei de aprindere				
	G_1	G_2	G_3	G_4	G_5
I	Metan				
II	Acetonă Etan Acetat de etil Amoniac Benzen Acid acetic Oxid de carbon Metanol Propan Toluen	Alcool etilic Acetat de amil Butan Alcool butilic	Benzină Țiței*) Hexan	Aldehidă acetică Eter etilic	
III	Etilenă Gaz aerian		Țiței *)		
IV a	Gaz de apă Hidrogen				
IV b					sulfură de carbon
IV c		Acetilenă			
IV n	Toate gazele din clasa a IV-a				

*) În funcție de compoziție

Tabelul 1.7

Tensiunile nominale ale bobinelor de tensiune

Tensiunea continuă V	(12)	24	48	60	110 (125)	220	440	600	(750) 800
Tensiunea alternativă V	—	24	36	48 (42)	110 sau 127	220	380	660 (500)	—

prevăzute cu bobine de tensiune. Folosirea aparatelor la tensiuni de comandă diferite de cele indicate pe tăblița aparatului, produce fie nefuncționarea aparatului, fie deteriorarea lui prin încălzirea excesivă.

1.3.2. CURENTUL DE UTILIZARE

Curentul de utilizare I_s poate avea una din valorile normalizate, indicate mai jos:

1	1,25	1,6	2	2,5	3,15	0,4	0,5	0,6	0,8
10	12,5	16	20	25	31,5	4	5	6,0	8
100	125	160	200	250	315	40	50	63	80
1000	1250	1600	2000	2500	3150	400	500	630	800

Curentul de utilizare este o mărime specifică pentru aparatele automate prevăzute cu relee de curent sau cu bobine de suflaj.

Valoarea curentului de utilizare al releelor de curent poate fi egală sau mai mică decît curentul nominal. Nerespectarea curenților de utilizare duce la încălzirea excesivă și deci deteriorarea aparatelor.

1.3.3. FRECVENȚA CURENTULUI

Frecvența nominală a curentului, definită în subcap. 1.1, nu poate varia decît în limite strînse $\pm 2\%$. Utilizarea unui aparat, dotat cu bobine de tensiune sau curent, la alte valori ale frecvenței decît cea nominală, duce la nefuncționarea sau deteriorarea acestuia prin încălzire excesivă.

Frecvențele utilizate în mod curent sînt: 42; 50 și 60 Hz. În țara noastră este normalizată frecvența de 50 Hz.

1.3.4. CAPACITATEA DE RUPERE

Capacitatea de rupere, definită în subcap. 1.1, este dată, pentru diferite aparate de curent continuu și alternativ, în tabelele de produs. Depășirea acestor valori duce la distrugerea completă a aparatului.

1.3.5. UZURA ELECTRICĂ SUB SARCINĂ

Regimul de uzură electrică este definit în subcap. 1.1. Nerespectarea regimului de uzură duce la deteriorarea rapidă a contactelor aparatului.

Condițiile privind uzura electrică a aparatelor sînt indicate în tabelele de produs.

1.4. REGIMUL DE FUNCȚIONARE

Utilizarea multilaterală a aparatelor electrice impune o mare diversitate de condiții și regimuri de funcționare, care influențează în mod diferit parametrii de funcționare ai aparatelor. În mod special sînt afectate:

— încălzirea aparatelor;

— protecția prin relee bimetalice.

Încălzirea aparatelor se datorește efectului Joule-Lenz produs la trecerea curentului electric prin conductoare. La aceasta se adaugă curenții Foucault produși în circuitele magnetice ale aparatelor de curent alternativ.

Serviciul de funcționare permanent nu pune probleme din punct de vedere al încălzirii. În acest caz este suficient ca valoarea curentului ce traversează aparatul să nu depășească curentul de serviciu înscris pe plăcuța acestuia.

Acest regim apare în cazul acționării ventilatoarelor, pompelor etc.

Serviciul de funcționare de scurtă durată de asemenea nu pune problema încălzirii. În acest caz se impune ca durata de acționare să fie 1% și numărul de acționări să nu depășească 10 acționări pe oră. Acest regim apare în cazul acționării de la distanță a întreruptoarelor automate de joasă tensiune.

Serviciul de funcționare intermitent este cel care ridică probleme din punct de vedere al încălzirii. Pentru a verifica dacă aparatul nu este supus unui regim mai greu decît curentul nominal, se impune verificarea curentului echivalent. Verificarea se face cu ajutorul formulei

$$I_e = \sqrt{\frac{I_1^2 t_1 + I_2^2 t_2}{t_1 + t_2 + t_3}},$$

în care: I_e este curentul echivalent, în A;

I_1 — curentul de pornire al motorului, în A;

t_1 — timpul de pornire, în s;

I_2 — curentul de regim nominal al motorului, în A;

t_2 — timpul de mers în regim nominal, în s;

t_3 — timpul de pauză, în s.

Dacă durata de acționare este de 40% și frecvența de acționare 120 conectări pe oră rezultă că durata unui ciclu T este

$$T = t_1 + t_2 + t_3 = \frac{3\,600}{120} = 30 \text{ s}.$$

Timpul de mers al motorului

$$t_1 + t_2 = 30 \times \frac{40}{100} = 12 \text{ s.}$$

Timpul de pauză

$$t_3 = 30 - 12 = 18 \text{ s.}$$

Timpul de pornire t_1 se stabilește prin măsurări efectuate pentru fiecare tip de motor și depinde de tipul motorului, felul sarcinii etc.

Protecția prin relee bimetalice. *Generalități.* Folosirea releelor bimetalice trebuie să fie corespunzătoare unui anumit regim de funcționare pentru a asigura o protecție eficace. Releele sau declanșatoarele bimetalice sînt folosite în special pentru protecția motoarelor electrice contra suprasarcinilor de durată. Încălzirea produsă de trecerea curentului provoacă încovoierea lamelelor bimetalice.

Pentru ca funcționarea bimetalului să fie corectă este necesar ca încovoierea să fie corespunzătoare încălzirii motorului electric protejat. În general, aceasta nu este posibil datorită diferenței între constantele de timp privind încălzirea motorului electric și a releului bimetalic.

Constanta de timp a motorului electric este variabilă, depinzînd de regimul de funcționare al cestuia:

În cazul unei suprasarcini de scurtă durată căldura nu are timp să fie transmisă în fier, constanta de timp este în acest caz determinată numai de cantitatea de cupru a înfășurării.

În cazul unei suprasarcini mici de lungă durată, căldura este absorbită de întregul corp metalic al mașinii, adică constanta de timp este determinată de cantitatea de cupru și de fier. Între aceste cazuri limită există mai multe regimuri intermediare.

În tabelul 1.8. sînt indicate punctele caracteristice ce trebuie respectate de releele bimetalice.

Protecția prin relee bimetalice folosind o metodă indirectă de control (prin curent și nu prin temperatură) este corespunzătoare numai dacă între încălzirea motorului electric și cea a releului bimetalic există o condiție de proporționalitate. Această condiție este însă respectată numai de motoarele electrice care lucrează continuu cu aceeași turație adică în condiții de răcire constante. Cazul acesta constituie numai o parte a situațiilor ce se ivesc în exploatare. Există însă cazuri (pe care le vom analiza mai jos) în care trebuie luate o serie de măsuri speciale pentru ca protecția prin relee să dea satisfacție.

Influența temperaturii ambiante. Protecția prin relee este în primul rînd afectată de variația temperaturii ambiante.

Bimetalele folosite în cadrul aparatelor electrice de protecție funcționează în general în limite de temperatură cuprinse între 50 și 60° C pentru

Tabelul 1.8

Curenţii de declanşare ai releelor bimetalice

Nr. crt.	Curentul de suprasarcină ca multiplu al curentului reglat	Tipul de declanşare	Observaţii
1	1,05	Să nu declanşeze timp de 2 ore	Pornire din stare rece (obs. 1)
2	1,2	> 2 ore	Pornire din stare caldă (obs. 3)
3	1,32 (obs. 2)	> 2 ore	Idem

Observaţii:

1. Prin stare rece se înţelege că temperatura releelor sau declanşatoarelor este egală cu aceea a mediului ambiant +20 ±5°C.
2. La încercarea declanşatoarelor sau releelor trifazate pe două faze este admisă valoarea 1,32 *I* reglat. La încercarea declanşatoarelor releelor bifazate pe o singură fază este admisă valoarea de 1,32 *I* reglat. Aceasta este valabilă şi în cazul întreruptoarelor trifazate protejate numai pe două faze.
3. Prin starea caldă se înţelege că temperatura releelor sau declanşatoarelor este egală cu temperatura de regim corespunzătoare curentului reglat, temperatura ambiantă fiind de 20 ± 5°C.

limita inferioară a reglajului (0,67 I_s şi 170...190°C pentru limita superioară a reglajului (L_s).

Alegerea limitei inferioare este dictată de faptul că la încălziri mici ale bimetalului, variaţiile temperaturii ambiante au o influenţă puternică asupra releului. Aceasta explică de ce unele firme aleg ca limită inferioară de reglaj chiar 0,8 I_s (SACE-ITALIA). În această situaţie o creştere a temperaturii ambiante poate produce o declanşare intempestivă a aparatului, iar o scădere a temperaturii ambiante poate să întîrzie sau să împiedice declanşarea.

Pentru a remedia aceste neajunsuri de mai sus au fost create releele termice cu compensator de temperatură. Compensatorul de temperatură este o piesă realizată tot din bimetal, supusă variaţiei temperaturii ambiante şi dispusă astfel încît creşterea temperaturii ambiante să producă depărtarea piesei de acţionare de releul bimetalic. În felul acesta, caracteristica bimetalului devine teoretic independentă de variaţiile temperaturii ambiante. Practic, compensatorul de temperatură este eficace în limitele +10°C la +30°C. La temperaturi ambiante mai joase, compensatorul nu mai produce o compensare eficace, deoarece scăderea temperaturii ambiante are ca efect scăderea temperaturii releului bimetalic. Răcirea releului bimetalic duce la funcţionarea incorectă a acestuia prin reducerea importantă a săgeţii active. Acest fenomen se face în special simţit la aparatele în execuţie deschisă cu releele bimetalice montate în aer liber.

Dacă întreruptorul este montat în acelaşi spaţiu cu motorul electric se produce o compensare a răcirii releelor prin răcirea simultană a motorului.

În cazul aparatelor închise, temperatura interioară este cu circa 30...50°C peste temperatura ambiantă şi din această cauză variaţia temperaturii ambiante produce o influenţă mai mică, compensarea realizîndu-se între 0° şi + 40°C.

Construcţia compensatoarelor de temperatură este de două feluri:

— compensatoare individuale montate pe fiecare releu;

— compensator comun pentru cele 3 faze.

Influenţa condiţiilor de pornire. Conform STAS 4480-74 pornirea motorului electric este de două feluri:

— pornire normală la care curentul absorbit la pornire scade la valoarea sa nominală după un timp mai mare de două secunde;

— pornire grea la care curentul absorbit la pornire scade la valoarea sa nominală după un timp mai mare de 5 s.

Ca exemple de pornire grea se dau motoarele destinate a acţiona mase mari: mori cu bile, concasoare, foarfeci, centrifuge.

În scopul protejării motoarelor electrice cu pornire grea se realizează mai multe construcţii.

Prima soluţie cuprinde încălzirea indirectă a bimetalelor realizîndu-se o inerţie termică sporită.

Încălzirea indirectă se obţine:

— prin înfăşurarea bimetalului cu rezistenţă încălzitoare izolată de bimetal cu un strat de mică sau asbest;

— prin montarea în imediata apropiere a bimetalului a unui corp încălzitor parcurs de curentul absorbit de motor (şunt, rezistenţă încălzitoare etc.).

O a doua soluţie prevede alimentarea bimetalului prin intermediul unui transformator de curent cu saturaţie.

Caracteristicile de declanşare ale unui releu bimetalic cu încălzire indirectă sînt indicate în fig. 1.1, iar a unui releu bimetalic alimentat prin transformator cu saturaţie este indicată în fig. 1.2.

Influenţa serviciului de funcţionare. În exploatarea motoarelor electrice apar cele trei servicii de funcţionare:

● Serviciu de funcţionare permanent sau de durată în care perioada de funcţionare este aşa de mare încît încălzirea înfăşurării ajunge la stabilizare. În fig. 1.3 este reprezentată curba de încălzire în cazul serviciului de durată. Protecţia prin relee bimetalice în cazul serviciului de durată nu pune probleme speciale. În această situaţie curentul nominal al releului se alege egal cu curentul nominal al motorului.

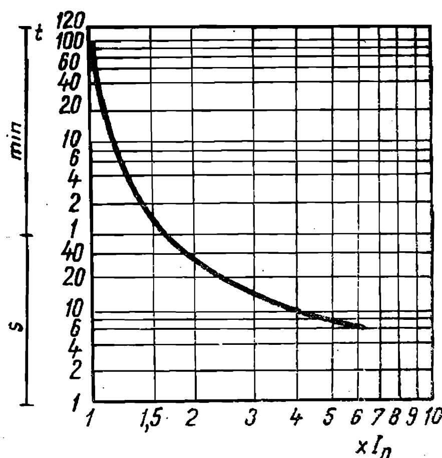


Fig. 1.1. Caracteristica de declanșare a unui releu termic cu bimetal cu încălzire indirectă (cu rezistență).

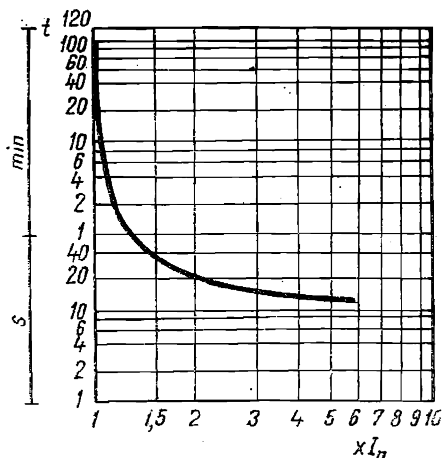


Fig. 1.2. Caracteristica de declanșare a unui releu termic cu bimetal alimentat prin transformator cu saturație.

● Serviciu de funcționare de scurtă durată la care încălzirea motorului în timpul perioadei de funcționare atinge valoarea limită, pauza este așa de mare încît motorul se răcește complet.

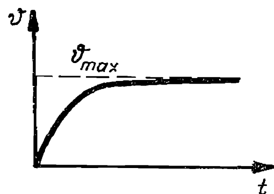


Fig. 1.3. Curba de încălzire a unui aparat în cazul funcționării în serviciu de durată.

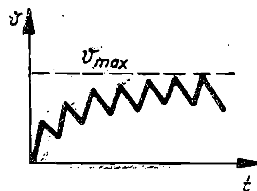


Fig. 1.4. Curba de încălzire a unui aparat în cazul funcționării în serviciu intermitent.

La motoarele destinate acestui serviciu de funcționare se indică pe lîngă puterea nominală în serviciu de scurtă durată și timpul cît motorul poate debita această putere fără a depăși temperatura maximă admisibilă.

● Serviciu de funcționare intermitent este caracterizat printr-o succesiune de perioade de funcționare și de pauză, însă pauzele nu sînt suficient de mari pentru răcirea completă a motorului.

Curba de variație a încălzirii, în cazul serviciului intermitent este indicată în fig. 1.4. Serviciul intermitent este determinat de numărul de conectări și de durata de conectare.

În exploatare numărul de conectări pe oră variază în limite largi. Ca orientare în tabelul 1.9. este indicat numărul de conectări în funcție

Tabelul 1.9

Numărul de conectări pe oră funcție de tipul instalației

Clasa	Felul instalației	Numărul de conectări pe oră sau pe zi
0,03	Întreruptoare principale pentru instalații de distribuție	Pînă la 1 conectare pe zi
0,1	Mașini pentru tăiat lemn, prese rotative, prese cu imprimare rapidă	Pînă la 15 conectări pe oră
0,3	Centrifuge, comandă automată pentru rezervoare de fermentare, ferăstraie și foarfece mecanice, mașini de găurit	Pînă la 30 conectări pe oră
1	Comanda automată a pompelor și compresoarelor, prese pentru mase plastice fără ventilare automată, macarale pentru ateliere și șantiere, ascensoare, palane	Pînă la 60 conectări pe oră
	Strunguri normale, prese, mașini de rectificat, comenzi pentru cuptoare electrice și instalații de încălzit	Pînă la 120 conectări pe oră
3	Mașini pentru industria textilă, strunguri, macarale de montaj, inversoare pentru mașini de spălat, cabestane, prese de decupat cu masa magnetică	Pînă la 300 conectări pe oră
10	Strunguri-revolver, strunguri speciale mici	Pînă la 600 conectări pe oră
	Raboteze cu comandă electrică, comenzi auxiliare pentru laminoare, mașini textile speciale	Pînă la 3 000 conectări pe oră

de felul instalației. Dacă notăm cu $t_1 + t_2$ timpul de funcționare și cu T timpul total, vom constata că, în marea majoritate a cazurilor, în exploatare avem între cei doi timpi proporții variabile în decursul unei perii oade de timp. De asemenea, curentul absorbit poate varia în limite larg-

în decursul timpului de lucru $t_1 + t_2$. Cazul cel mai defavorabil este acela al dispozitivelor de ridicare, unde apar sarcini, număr de acționări și durate de acționare foarte variabile. Raportul dintre timpul de funcționare $t_1 + t_2$ și timpul total T poartă denumirea de *durată relativă de acționare* DA sau durata *relativă de conectare* DC ale căror valori normalizate sînt indicate în § 1.2.6.

Dacă serviciul intermitent este uniform sau în cel mai rău caz periodic, se poate calcula un curent mediu pătratic cu formula

$$I_m = I_n \sqrt{\frac{DC}{100}},$$

Valorile obținute cu formula de mai sus sînt aproximative, deoarece nu țin seama de curentul absorbit în timpul pornirii. Pentru diferite durate de conectare curentul mediu pătratic este:

$$DC = 15\% \qquad I_m = 0{,}387\ I_m;$$

$$DC = 25\% \qquad I_m = 0{,}500\ I_n;$$

$$DC = 40\% \qquad I_m = 0{,}630\ I_n;$$

$$DC = 60\% \qquad I_m = 0{,}775\ I_n.$$

Dacă serviciul intermitent este neuniform, atunci calcularea unui curent mediu nu poate fi efectuată și nici protecția nu este eficace.

Pentru a proteja totuși motoarele cu serviciu intermitent este necesar să se respecte următoarele condiții:

— valorile timpilor de funcționare și t_1 și t_2 și a timpului de pauză t_p, precum și a curenților ce apar în timpul funcționării trebuie să fie bine cunoscute în scopul determinării curentului pătratic (pentru determinare se pot folosi aparate înregistratoare de curent) și reglării corespunzătoare a releelor;

— nu se recomandă folosirea transformatoarelor de curent cu dispersie mare, deoarece nu au raportul de transformare constant;

— frecvența de conectare a aparatului nu trebuie să depășească valoarea de 30 conectări pe oră;

— alegerea unui motor de putere corespunzătoare sarcinii ce trebuie acționată;

— folosirea tipului de bimetale potrivit regimului de lucru;

— în caz special se admite creșterea frecvenței de conectare cu respectarea următoarelor condiții:

— frecvența de conectare maximă — 60 con/oră;

— durata de acționare 40%;

— timp de pornire pînă la 1 s;

— curentul de pornire între 5 și 6 I_n.

Cu toate acestea, protecția prin relee bimetalice a motoarelor funcționînd în serviciu intermitent variabil nu este complet satisfăcătoare, deoarece prin schimbarea numărului de conectări și a duratei de conectare se schimbă condițiile de protecție.

O soluție mult mai eficace o constituie protecția prin supravegherea directă a temperaturii motorului. Există mai multe metode de măsurare, printre care se citează:

— capsule bimetalice introduse în bobinajul motorului;

— termistori introduși în bobinajul motorului.

Dezavantajul acestui fel de protecție îl constituie faptul că instalația se complică foarte mult.

Folosirea capsulelor nu exclude utilizarea protecției prin relee bimetalice. În cazul blocării motorului curentul absorbit este de 6 I_n și releele bimetalice asigură o protecție eficace prin deconectarea instalației în cîteva secunde.

1.5. SCHEME TIP

Schemele folosite în utilizarea aparatelor electrice sînt de două feluri:

— scheme de montare;

— scheme desfășurate (de principiu).

În fig. 1.5 sînt indicate simbolurile normalizate folosite pentru întocmirea schemelor de legături.

1.6. MĂRIMI NORMALIZATE

Mărimile normalizate mai importante în construcția aparatelor electrice sînt următoarele:

— secțiunile minime și maxime ale cablurilor ce pot fi racordate în funcție de curentul nominal (tabelul 1.10);

— dimensiunile bornelor și șuruburilor de borne în funcție de curentul nominal (tabelul 1.11);

— dimensiunile bolțurilor filetate care fac parte din una din căile de curent ale aparatului (tabelul 1.12);

— dimensiunile șuruburilor de protecție în funcție de curentul nominal (tabelul 1.13).

1.7. MARCAJE PRIVIND SECURITATEA MUNCII

Pentru evitarea oricăror erori de montaj sau utilizare se folosesc marcaje nominalizate al căror sens îl vom explica în cele ce urmează:

— bornele de legare la rețea sînt marcate cu literele *RST* și 0 (în

Semne convenționale în electrotehnică STAS 1590-71

Nr. crt.	Semn convențional	Denumirea semnului convențional	Nr. crt.	Semn convențional	Denumirea semnului convențional
0	1	2	0	1	2
1	——	Curent continuu	16		Legare la pămînt
2	2 —— 110 V	Curent continuu, două conductoare, 110 V	17		Legare la masă
3	∼	Curent alternativ	18	a)	Defect cu punere la pămînt
4	3 ∼ 60 Hz 220 V	Curent alternativ 3 conductoare 220 V, 60 Hz		b)	Defect cu punere la masă
5	∼	Frecvențe joase			
6		Frecvențe medii			
7		Frecvențe înalte	19		Contact normal deschis
8	V	Înfășurare trifazată parțial, conexiune în „V" (60°)	20		Contact normal închis
9	△	Înfășurare trifazată conexiune în triunghi	21	a) b)	Contact cu temporizare la închidere a) normal deschis b) normal închis
10	Y	Înfășurare trifazată conexiune în stea			
11		Înfășurarea trifazată, conexiune în zigzag	22		Întreruptor pentru înaltă tensiune
12	(M)---	Comandă prin motor electric	23		Întreruptor pentru joasă tensiune
13	sau	Comandă electromagnetică (bobină de acționare)	24	Monofilar Multifilar	Întreruptoare cu pîrghie în aer, de joasă tensiune Monopolar
14	(M)	Motor electric cu frînă			Bipolar
15	(M)	Vană acționată de motor			Tripolar

Fig. 1.5. Simboluri normalizate folosite în schemele electrice.

0	1	2
25		Separator de sarcină cu deschidere automată.
26	a) b)	Contactor a) normal deschis b) normal închis
27		Priză
28		Fișă
29		Priză și fișă asamblate
30		Conector, fișă-fișă reprezentat cu prizele aferente
31		Priză și fișă coaxială
32		Bobină de releu
33	a) b)	Bobină de releu a) cu o înfășurare b) cu două înfășurări
34		Bobină de releu rapid
35	a) b)	Bobină de releu cu tempo-rizare a) la acționare b) la revenire
36	I	Protecție maximală de curent
37		Pilă electică sau acumulator
38	sau 108 elemente Pb 720Ah	Baterie electrică sau baterie de acumulatoare

0	1	2
39	a) b)	Redresor a) semn general b) cu semiconductoare
40	a) b)	Redresor comandat a) semn general b) cu semiconductoare
41	a) b	Grup redresor a) semn general b) cu semiconductoare
42		Siguranță fuzibilă
43		Siguranță cu contact de semnalizare a topirii fuzibilului.
44		Lampă de semnalizare
45		Casetă de semnalizare cu două lămpi
46	a) b)	Indicator de poziție a) cu o singură bobină de acționare b) cu două bobine de acționare
47		Sonerie
48		Buzer
49		Hupă
50		Lampă de semnalizare cu pîlpîire

Fig. 1.5.

0	1	2	0	1	2
51	G	Generator de curent continuu	62	A	Ampermetru indicator
52	M	Motor de curent continuu	63	V	Voltmetru indicator
53	M	Motor de curent continuu cu excitație în serie	64	W	Wattmetru indicator
54	M	Motor de curent continuu cu excitație în paralel	65	var	Varmetru indicator
55	M 1~	Motor de curent alternativ cu calector monofazat	66	Hz	Frecvențmetru indicator
56	M 3~	Motor de curent alternativ cu colector trifazat	67	Simplificat / Detaliat	Transformator cu două înfășurări separate
57	MS	Motor sincron	68		Transformator trifazat cu două înfășurări separate Conexiune stea cu punctul neutru accesibil–triunghi
58	MS	Motor sincron trifazat, conexiune stea, neutrul nescos	69		Transformator trifazat cu două înfășurări separate, Conexiune: stea–zigzag
			70		Transformator cu trei înfășurări separate
59	M ~	Motor asincron cu rotorul în scurtcircuit	71		Autotransformator
60	M ~	Motor asincron cu rotorul bobinat			
61	M 1~	Motor asincron monofazat, cu colivie			

Fig. 1.5.

Secțiunile nominale ale conductoarelor de racord în funcție de curentul nominal al aparatului

Curentul nominal al aparatului A	Secțiunea nominală a conductoarelor						Secțiunea nominală a conductoarelor pentru prize și fișe mobile, mm²	
	Minimă			Maximă				
	Conductoare rotunde masive sau flexibile mm²	Bară		Conductoare rotunde masive sau flexibile mm²	Bară			
		de cupru mm²	de aluminiu mm²		de cupru mm²	de aluminiu mm²	Minimă	Maximă
Pînă la 6	0,75	—	—	2,5	—	—	0,65	1
10	1	—	—	2,5	—	—	0,75	1
16	1,5	—	—	4	—	—	1	1,5
25	2,5	—	—	6	—	—	1,5	2,5
32	4	—	—	6	—	—	2,5	4
40	6	—	—	10	—	—	4	6
63	10	—	—	16	—	—	6	10
80	10	—	—	16	—	—	10	16
100	16	15 × 2	15 × 3	25	20 × 2	20 × 5	16	25
160	35	20 × 2	20 × 3	50	20 × 5	25 × 5	—	—
200	50	20 × 3	20 × 5	70	25 × 5	2(20 × 5)	—	—
315	95	20 × 5	30 × 5	120	2(20 × 5)	2(25 × 5)	—	—
400	120	30 × 5	2(30 × 3)	185	2(25 × 5)	2(30 × 5)	—	—
630	240	40 × 10	2(40 × 5)	2 × 185	2(50 × 5)	2(40 × 10)	—	—
1 000	2 × 240	50 × 10	2(50 × 10)	—	2(50 × 10)	2(80 × 10)	—	—
2 000	—	2(80 × 10)	2(100 × 10)	—	2(100 × 10)	2(120 × 15)	—	—
3 150	—	2(120 × 10)	2(160 × 10)	—	2(160 × 10)	2(160 × 15)	—	—

Observații: 1. Dimensiunile barelor sînt calculate pentru temperatura ambiantă de +40°C și o temperatură a barelor de +70°C, barele fiind nevopsite.

2. Secțiunea maximă este recomandată pentru acoperirea valorilor de curent superioare curentului nominal indicat și inferioare curentului nominal următor.

Tabelul 1.11

Dim ensiunile bornelor de legătură și ale diametrelor șuruburilor de racord, în mm pentru aparatele care au curenți nominali egali sau mai mari de 63 A

Curentul nominal A	Forma bornei indicată în fig. 1.6	mm	Diametrul găurii d mm	Lungimea filetului, mm	Filetul	Șurubul de legătură	e_1 mm	e_2 mm	e_3 mm	e_4 mm	l_1 mm	l_2 mm	S mm
63	A1,A2	12	5,8	—	M5	M5	6	—	—	—	15	12	2
100	A1,A2	15	7	4	M6(M8)	M6(M8)	7,5	—	—	—	18	15	3
160	A1,A2	20	9,5	5	M8(M10)	M8(M10)	10	—	—	—	23	20	3
200	A1,A2	20	9,5	5	M8(M10)	M8(M10)	10	—	—	—	23	20	3
250	A1,A2	25	11,5	6	M10(M12)	M10(M12)	12,5	—	—	—	28	25	4
400	A1,A2	25	11,5	6	M10(M12)	M10(M12)	12,5	—	—	—	28	25	4
630	A1,A2	30	14	7	M16(M12)*	M16(M12*)	17	—	—	—	35	30	5
1 000	A1,A2	40	18	8	M16	M16	20	—	—	—	45	40	8
1 250	B1,B2	40	14	—	—	M12	15	32	—	—	67	62	10
1 250	C1,C2	50	14	—	—	M12	14	22	14	22	55	50	10
1 600	B2	50	14	—	—	M12	15	32	—	—	67	62	10
1 600	C2	50	14	—	—	M12	14	22	14	22	55	50	10
1 600	D2	60	18	—	—	M16	17	40	—	—	80	74	15
2 000	D2	80	18	—	—	M16	20	40	20	40	85	80	20
2 500	D2	80	18	—	—	M16	20	40	20	40	85	80	20
3 150	D2	100	18	—	—	M16	20	40	25	50	85	80	20

Observații: 1. Pentru aparatele de comutație care s-au asimilat după 01.01.73 se vor utiliza șuruburi M16. Pentru aparatele de comutație în curs de fabricație se admit șuruburi M12.

2. Dimensiunile din tabelul de mai sus se referă la bornele la care se leagă conductoare cu papuci.

3. Se recomandă ca formele B să fie evitate pe cît posibil preferîndu-se formele C.

Tabelul 1.12

Diametrul minim al bolțului funcție de curentul nominal al aparatului

Curentul nominal maxim, A	Diametrul minim al șurubului, *d* mm	Material	Cuplul de stringere în piuliță, Nm
Pînă la 10	M 3,5	Am 63	0,8
16	M 4	Am 63	1,2
25	M 5	Am 63	2,0
40	M 6	Am 63	3,0
63	M 6	Am 63	3,0
100	M 8	Am 63	6,0
160	M 10	Am 63	10
200	M 10	Am 63 sau Cu E	10
250	M 12	Am 63 sau Cu E	15,5
400	M 16	Am 63 sau Cu E	30
630	M 20	Cu E	52
800	2 × M 24	Cu E	80
1 000	2 × M 30	Cu E	150
1 250	2 × M 33	Cu E	197
1 600	2 × M 36	Cu E	252

Tabelul 1.13

Diametrele minime ale șuruburilor de protecție în funcție de curentul nominal al aparatului

Curentul nominal al aparatului A	Dimensiunea minimă a șurubului mm
Pînă la 16	M 4
Peste 16 pînă la 25	M 5
Peste 25 pînă la 100	M 6
Peste 100 pînă la 250	M 8
Peste 250 pînă la 630	M 10
Peste 630	M 12

cazul folosirii conductorului de nul) la aparatele de curent alternativ și cu semnele + și — la aparatele de curent continuu;

— bornele de ieșire sînt marcate cu literele *ABC* și 0 la aparatele de curent alternativ;

— bornele contactelor auxiliare normal deschise se vor marca cu numere pare (2, 4, 6 etc.), iar cele ale contactelor auxiliare normal închise se vor marca cu numere impare (3, 5, 7 etc.);

— bornele bobinei de acționare se vor marca cu 0 și 1.

— bornele de racord pentru conductorul de legare la pămînt sînt marcate cu semnul ⏚;

— bornele pentru legarea armăturilor metalice ale cablurilor sînt marcate cu semnul ⊥.

— butoanele de comandă sînt marcate astfel:

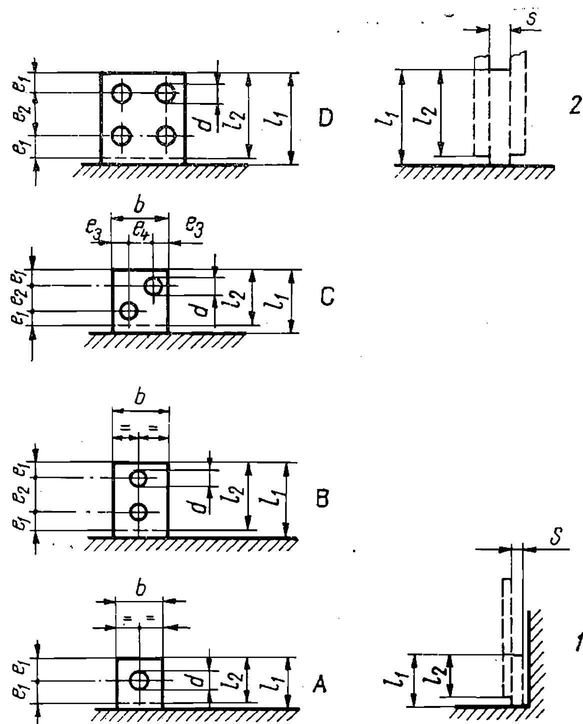


Fig. 1.6. Dimensiunile normalizate ale bornelor de legătură pentru aparate electrice

a) butoanele de închidere prin culoarea roșu sau prin semnul *I* (linie);

b) butoanele de deschidere prin culorile verde sau negru sau prin semnul *O* (cerc).

În cazul comenzilor multiple sînt marcate cuvinte ca de exemplu: închis, deschis, pornit, oprit, ridicat, coborît etc.

1.8. NOMENCLATURA APARATELOR ELECTRICE DE JOASĂ TENSIUNE ŞI ROLUL LOR FUNCŢIONAL

Întreruptorul de putere pentru motoare este un aparat pentru cuplarea la reţea şi protecţia motoarelor electrice.

Întreruptorul este prevăzut cu capacitatea de închidere şi rupere corespunzătoare condiţiilor de funcţionare ale motoarelor electrice în regim de lucru şi avarie.

Întreruptorul de linie este un aparat mecanic, de conectare, capabil să închidă, să suporte şi să întrerupă curenţii în condiţiile normale ale circuitului, inclusiv condiţiile de suprasarcină în serviciu şi de asemenea să suporte pe timpul unei durate specificate, curenţi în condiţii anormale, prescrise, ale circuitului, cum sînt acelea de scurtcircuit.

Observaţie. Un întreruptor poate de asemenea să fie capabil de a închide, dar nu de a deschide curenţi de scurtcircuit.

Separatorul este un aparat mecanic de conectare care, pentru motive de siguranţă, asigură în poziţia deschisă o distanţă de separare (între bornele fiecărui pol), satisfăcînd condiţiile impuse.

Un separator este capabil să deschidă şi să închidă un circuit atunci cînd un curent de intensitate neglijabilă este întrerupt sau de asemenea atunci cînd nu se produce nici o schimbare importantă a tensiunii, la bornele fiecărui pol al separatorului. El trebuie să suporte curenţii în condiţiile normale ale circuitului şi de asemenea să suporte curenţii în timpul unei durate specificate în condiţii anormale, ca acelea de scurtcircuit.

Separator de sarcină este un separator prevăzut cu camere de stingere capabil să rupă curentul nominal de sarcină al unui circuit.

Comutatorul este un aparat destinat a modifica prin comutare conexiunile mai multor circuite.

Întreruptorul pachet şi comutatorul pachet sînt aparate la care piesele de contact sînt dispuse pe discuri suprapuse fixate pe un ax comun şi prin comutarea lor stabilesc, întrerup, respectiv comută un circuit.

Contactorul este un aparat mecanic de conectare avînd o singură poziţie de repaus, acţionat altfel decît manual, capabil de a închide, de a suporta şi de a rupe curenţii în condiţii normale ale circuitului, inclusiv curenţii de suprasarcină de serviciu.

Observaţii: 1. Un contactor este în general destinat unei funcţionări frecvente.

2. Un contactor poate de asemenea să fie capabil să stabilească şi să întrerupă curenţi de scurtcircuit.

3. După poziția de repaus a contactelor circuitului principal, se deosebesc:

— contactor cu contacte normal deschise

— contactor cu contacte normal închise, denumit și *ruptor*.

Contactorul electromagnetic este un contactor ale cărui elemente mobile părăsesc poziția de repaus cînd este alimentată bobina unui electromagnet care acționează direct asupra mecanismului contactorului.

Contactorul pneumatic este un contactor ale cărui elemente mobile părăsesc poziția de repaus cînd se alimentează cu aer comprimat un dispozitiv pneumatic, care acționează asupra mecanismului contactorului fără a se utiliza mijloace electrice.

Contactorul electropneumatic este un contactor ale cărui elemente mobile părăsesc poziția de repaus cînd se alimentează cu aer comprimat, prin intermediul unei electrovalve, un dispozitiv pneumatic care acționează asupra mecanismului contactorului.

Contactorul cu relee este un contactor electromagnetic prevăzut cu relee care provoacă deschiderea automată a contactorului în condiții predeterminate.

Demarorul este un aparat (sau ansamblu de aparate) destinat a face pornirea și accelerarea unei mașini electrice sau punerea în funcțiune a unui aparat electric.

Demarorul manual este un demaror la care operația de pornire și accelerare, în toate fazele ei, se face manual.

Demarorul automat este un demaror care, în urma unei acționări inițiale efectuate manual sau de un organ de pornire, execută în mod automat operațiile de pornire.

Demarorul prin transformator (sau prin autotransformator) este un demaror statoric pentru motor de curent alternativ care utilizează pentru pornire una sau mai multe tensiuni reduse luate de la un transformator (sau de la un autotransformator).

Comutatorul stea-triunghi este un comutator care asigură pornirea unui motor trifazat legînd la rețea cele trei bobine de fază mai întîi în stea, apoi în triunghi.

Demarorul prin schimbarea numărului de poli este un demaror pentru motor de inducție, ale cărui bobinaje statornice pot fi combinate în moduri diferite, după numărul de poli dorit. Demarorul alimentează aceste bobinaje după o secvență convenabilă pentru pornire.

Controlerul este un aparat sau grupă de aparate de pornire și reglare, cu ajutorul căruia se reglează în mod predeterminat puterea preluată, de la o rețea, de mașină sau de aparatul la care este conectat. Controlerul

poate comanda dispozitive de frînare dinamică sau să includă aceste dispozitive. Contactele mobile ale controlerului pot fi:

— așezate pe o placă plană;
— așezate pe o suprafață cilindrică (tambur);
— acționate prin came.

Rezistența este un ansamblu de conductoare de la care se utilizează în principal rezistența lor electrică.

Rezistența metalică este rezistența în care elementul rezistent este metalic.

Rezistența lichidă este rezistența în care elementul rezistent este un lichid conductor aflat între doi electrozi.

Rezistența aglomerată este rezistența la care elementul rezistent este constituit din materiale conductoare și din materiale izolante aglomerate (sinterizate).

Rezistența peliculară este rezistența în care elementul rezistent este constituit de un strat conductor subțire dispus pe un suport izolant.

Reostatul este aparatul conținînd o rezistență variabilă a cărei reglare se face fără demontarea conexiunilor.

Reostatul de excitație este reostatul destinat a regla curentul de excitație al unei mașini.

Reostatul de pornire (de demaraj) este reostatul destinat a limita curentul absorbit în timpul pornirii unei mașini sau a unui aparat și ale cărei rezistențe (trepte) sînt eliminate succesiv.

Reostatul pentru reglarea vitezei este reostatul cu ajutorul căruia se face reglarea turației (vitezei) unui motor.

Capitolul 2.

APARATE PENTRU INSTALAŢII

2.1. GENERALITĂŢI

Toate aparatele prezentate în acest capitol au următoarele caracteristici comune:

— servesc pentru stabilirea şi întreruperea circuitelor, nefiind prevăzute cu elemente de protecţie, măsură sau reglare;

— sînt acţionate manual atît la închidere, cît şi la deschidere;

— nu pot întrerupe decît curenţii de serviciu mai mici sau egali cu curentul nominal; nu au rolul şi nu pot să întrerupă curenţi mari de suprasarcină sau de scurtcircuit;

— sînt destinate să fie manevrate relativ rar, iar frecvenţa lor de conectare este mică.

2.2. PRIZE, FIŞE ŞI CUPLE

Prizele şi fişele se utilizează pentru conectarea la reţele de joasă tensiune a anumitor consumatori mobili.

Prizele şi fişele bipolare pot fi cu sau fără contact de protecţie. Cele tripolare sînt executate numai cu contact de protecţie. Aparatele prevăzute cu contact de protecţie au o bornă în plus, care se leagă la conductorul de nul de protecţie al instalaţiei sau direct la instalaţia de legare la pămînt. Piciorul de contact al fişei destinat racordării utilajului la conductorul de protecţie al instalaţiei este mai lung, astfel ca la introducerea fişei în priză legătura de protecţie se stabileşte în avans faţă de conectarea la reţeaua de alimentare. Construcţia prizelor este astfel realizată încît introducerea fişei să nu se poată face decît în poziţia corectă (cînd contactul de protecţie se stabileşte în mod corespunzător).

Cuplele sînt prize mobile care au un rol funcţional asemănător cu al prizelor fixe.

2.2.1. PRIZE BIPOLARE PE TENCUIALĂ

Se utilizează în instalații electrice interioare în execuție aparentă. Fixarea aparatului se face cu șuruburi M4 sau cu șuruburi pentru lemn. Capacul aparatului este prevăzut cu locașuri ce se pot decupa pentru introducerea conductoarelor, a tuburilor IP (tab. 2.1) sau altor tuburi similare (IPY, PEL, etc.). Cotele de gabarit sînt date în fig. 2.1.

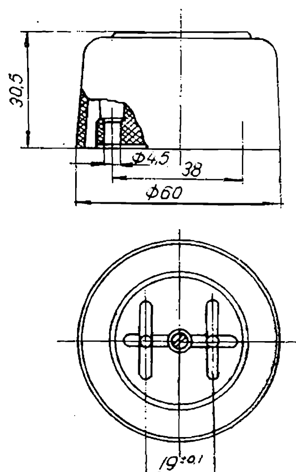


Fig. 2.1. Priză bipolară pe tencuială – cod 0700.

2.2.2. PRIZE BIPOLARE SUB TENCUIALĂ

Se utilizează în instalațiile electrice interioare, plasate sub tencuială. Se montează în doze de aparat STAS 552-74, prin fixare cu gheare prevăzute pe aparat. Cotele pentru montare sînt date în figurile 2.2, 2.3 și 2.4. Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.1.

2.2.3. PRIZE BIPOLARE INTENC

Se utilizează în instalațiile electrice interioare plasate sub tencuială, în special la construcțiile executate din elemente prefabricate unde se folosesc conductoare Intenc. Se montează în doze Intenc, care sînt prevăzute cu locașuri ce se pot decupa pentru introducerea conductoarelor Intenc. Aparatele se livrează cu doze Intenc, proprii.
Fixarea în doză se face cu șuruburi. Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.1 iar cotele de gabarit în fig. 2.5.

2.2.4. PRIZE BIPOLARE PROTEJATE ÎN CARCASE DIN BACHELITĂ

Se utilizează în instalațiile electrice interioare din încăperi cu umiditate sporită sau în instalațiile electrice exterioare montate aparent. Aparatul este protejat contra pătrunderii corpurilor străine și a umidității. Intrarea conductelor electrice este etanșată prin presetupe. Racordarea se face prin conducte electrice în manta de cauciuc sau de plumb, fie prin tuburi IPE sau similare (IPEY, PEL etc.). Partea frontală a prizei este acoperită cu un capac rabatabil acționat de un arc. Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.1, iar cotele de gabarit în figurile 2.6 și 2.7.

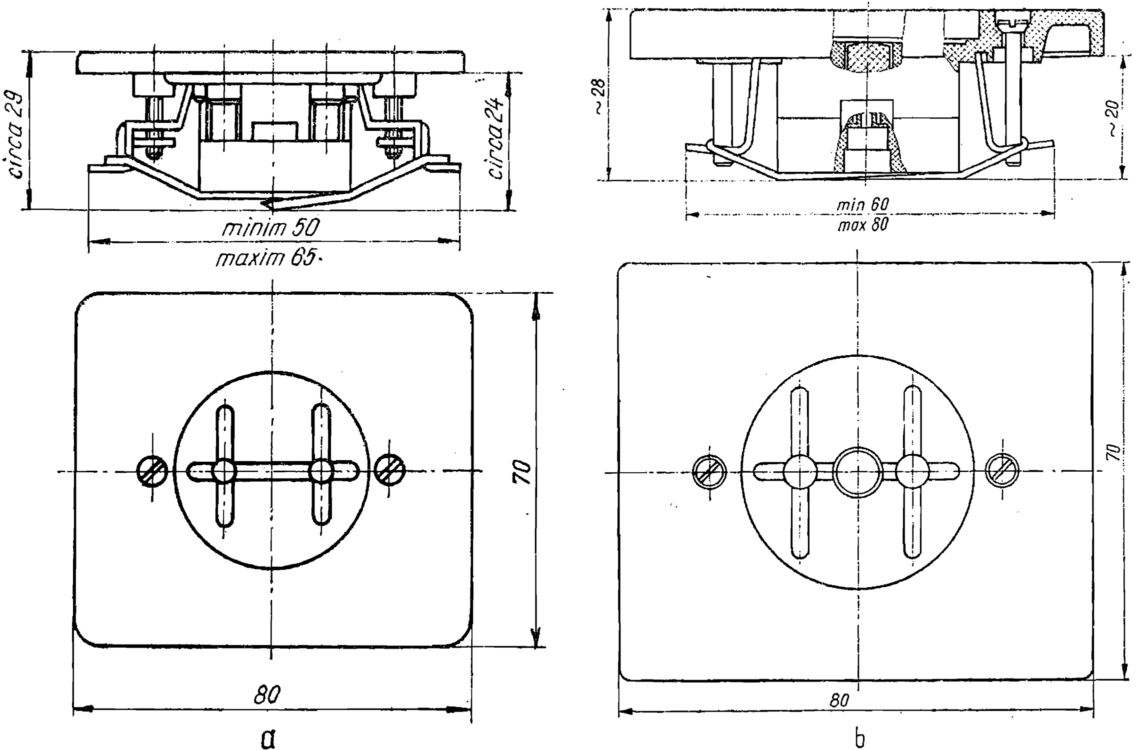


Fig. 2.2. Priză bipolară sub tencuială:
a — varianta dreptunghiulară — cod 0706; *b* — varianta monobloc — cod 0706A.

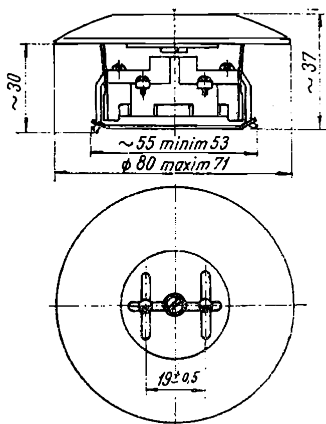


Fig. 2.3. Priză bipolară sub tencuială — varianta rotundă — cod 0710 și 0711.

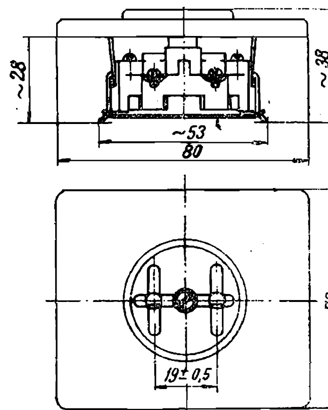


Fig. 2.4. Priză bipolară sub tencuială — varianta dreptunghiulară cu guler—cod 0714A și 0714B.

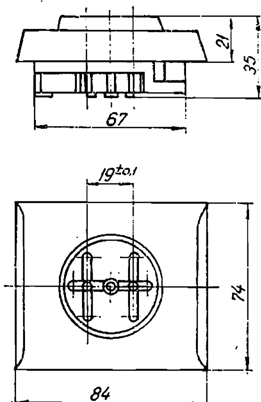


Fig. 2.5. Priză bipolară Intenc — cod 0770 și 0771.

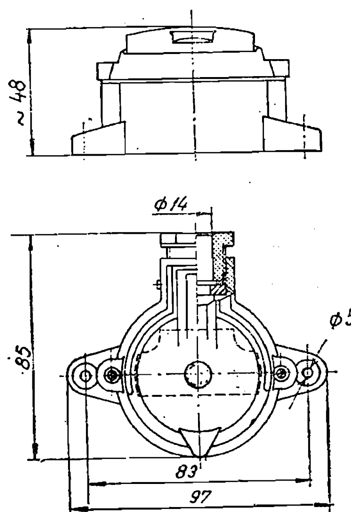


Fig. 2.6. Priză bipolară protejată în carcasă de bachelită — varianta rotundă — cod 0730.

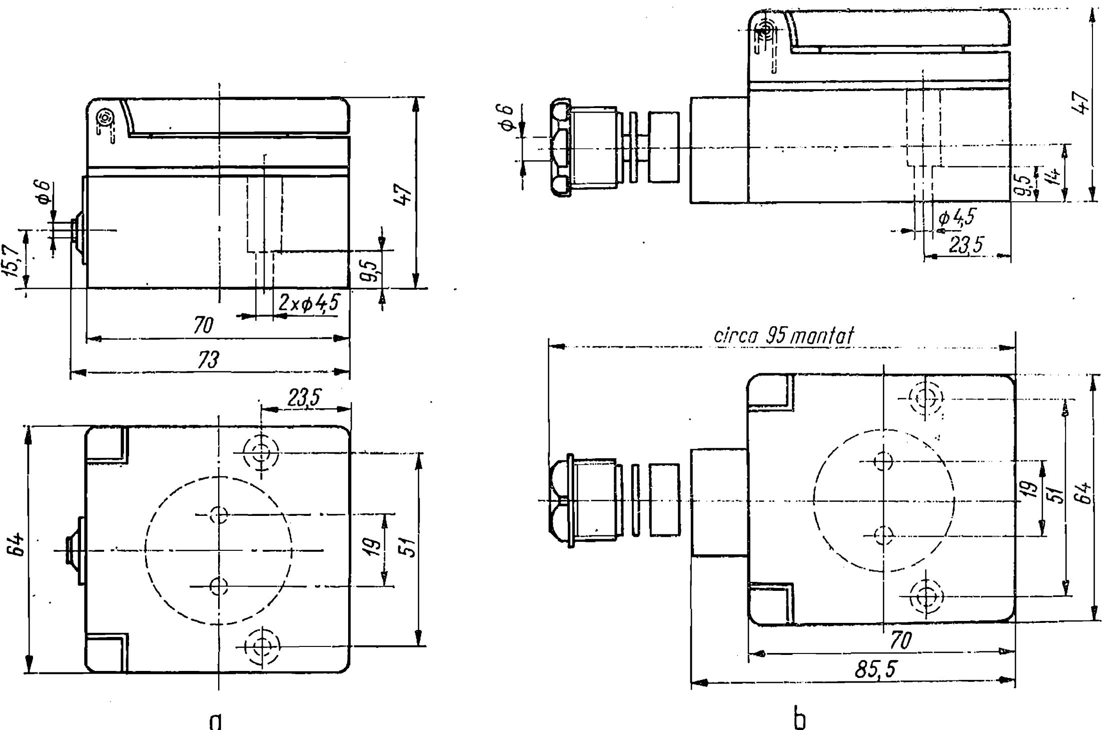


Fig. 2.7. Priza bipolară protejată în carcasă de bachelită — varianta dreptunghiulară: *a* — varianta fără ştuţ — cod 0255; *b* — varianta cu ştuţ — cod 0256.

Tabelul 2.1

Prize, fișe, cuple bipolare

Caracteristici tehnice		Prize bipolare, Prize bipolare duble, Prize și fișe bipolare cu contact de protecție, Fișe bipolare	Fișe și cuple bipolare	Prize bipolare triple cu cordon
Tensiunea nominală, V		250	250	250
Curentul nominal, A		10	6	10
Frecvența rețelei, Hz		50	50	50
Durata de viață mecanică, manevre		5 000	5 000	5 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică manevre	5 000	5 000	5 000
	Curentul de conectare și deconectare, A	10	6	10
	Factorul de putere, cos	1	1	1
	Tensiunea de lucru, V	220	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30
	Durata de conectare, %	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	50
	Curentul de conectare și deconectare, A	12,5	7,5	12,5
	Factorul de putere, cos φ	0,6	0,6	0,6
	Tensiunea de încercare, V	242	242	242
	Pauze între 2 cicluri, S	2	2	2
Tipul de protecție		IP 200	IP 200	IP 200
Poziția de montare		verticală	oricare	oricare
STAS		3184-69	3184-69	3184-69
Conductoare de legătură, mm²		prize: min 1; max. 2,5 fișe: min 0,75; max. 1	min. 0,75; max. 1	min. 0,75; max. 1
Masa, kg (codul)		0,025(0812) 0,04(0825) 0,05(0700, 0706, 0,706 A) 0,065(0860) 0,07(0710,0711) (0714 A, 0714 B) (0770, 0771) 0,086(0730) 0,09(0752, 0762) 0,15(0741) 0,20(0255, 0256)	0,020(0810, 0830)	0,30(0865)

2.2.5. PRIZE BIPOLARE PROTEJATE ÎN CARCASE METALICE

Se utilizează în instalațiile electrice interioare și exterioare montate aparent, în locurile expuse loviturilor mecanice din clădirile industriale. Carcasa metalică se leagă la pămînt. Intrarea conductelor se

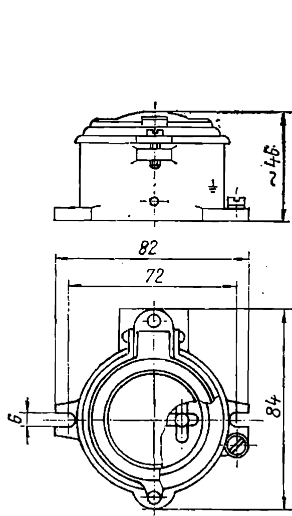


Fig. 2.8. Priza bipolară protejată în carcasă metalică — cod 0741.

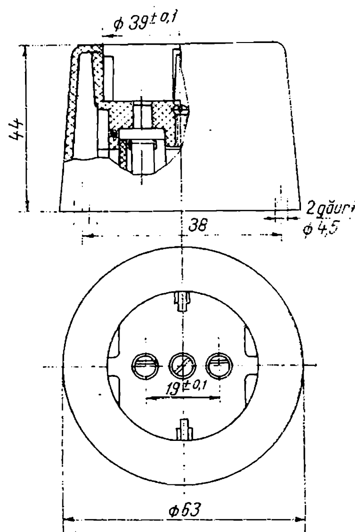


Fig. 2.9. Priză bipolară cu contact de protecție pe tencuială — cod 0752.

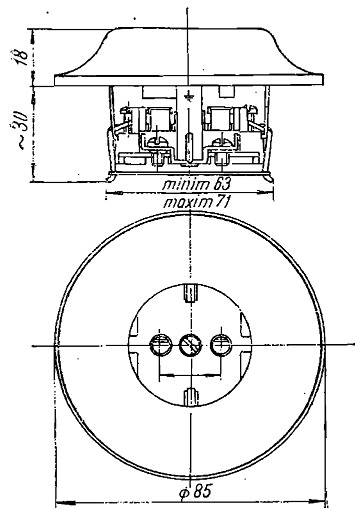
face în tub de protecție IPY, IPL. Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.1. iar cotele de gabarit în fig. 2.8.

2.2.6. PRIZĂ BIPOLARĂ CU CONTACT DE PROTECȚIE

Se utilizează în instalații electrice interioare, pentru racordarea aparatelor electrice care necesită legarea la instalația de protecție, în scopul evitării pericolului de electrocutare. Se execută în construcții diferite, pentru instalații electrice realizate pe tencuială (fig. 2.9) sau sub tencuială (fig. 2.10; tabelul 2.1).

2.2.7. CUPLĂ BIPOLARĂ

Se utilizează la cordoane de diferite lungimi, pentru a permite racordarea receptoarelor la diferite distanțe de priză. Permite introducerea fișei bipolare de 6 A (tabelul 2.1, fig. 2.11).



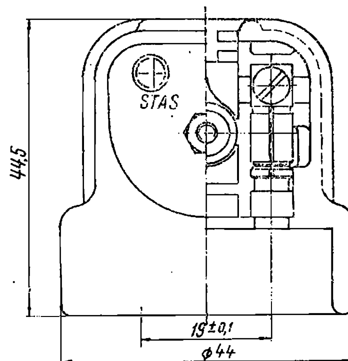
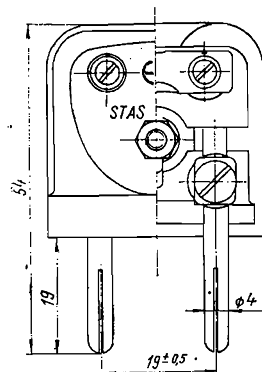


Fig. 2.10. Priză bipolară cu contact de protecție sub tencuială—cod 0762.

Fig. 2.11. Cupla bipolară—cod 0830.

2.2.8. **FIȘĂ BIPOLARĂ FĂRĂ CONTACT DE PROTECȚIE**

Se utilizează pentru racordarea receptoarelor mobile la prize. Se execută în două variante: 6 A (fig. 2.12) și 10 A (fig. 2.13). Nu se poate conecta la priza cu contact de protecție (tabelul 2.1).



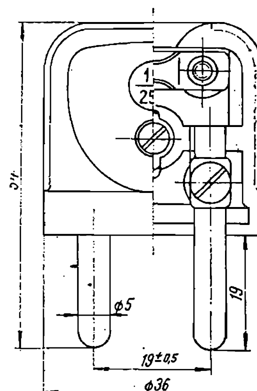


Fig. 2.12. Fișa bipolară fără contact de protecție, de 6 A — cod 0810.

Fig. 2.13. Fișa bipolară fără contact de protecție, de 10 A — cod 0812.

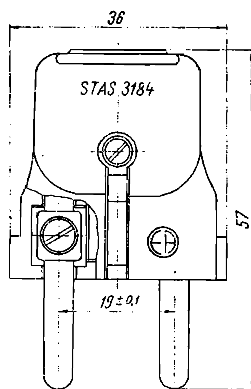


Fig. 2.14. Fișa bipolară cu contact de protecție — cod 0825

2.2.9. **FIȘĂ BIPOLARĂ CU CONTACT DE PROTECȚIE**

Se utilizează pentru racordarea receptoarelor mobile la prizele cu contact de protecție; se poate conecta de asemenea și la prizele normale de 10 A.

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.1, iar cotele de gabarit — în fig. 2.14.

2.2.10. **PRIZĂ BIPOLARĂ MULTIPLĂ**

Se utilizează pentru racordarea a trei receptoare (fig. 2.16) la o singură priză mobilă (avînd caracterul unei cuple triple) sau a două receptoare (fig. 2.15) la o priză fixă. Priza triplă este prevăzută cu cordon, permițînd astfel racordarea receptoarelor la distanță de locul prizei (tabelul 2.1).

2.2.11. **PRIZĂ ȘI FIȘĂ BIPOLARĂ DE CURENT CONTINUU, DE 12 V**

Priza se montează pe panouri metalice, în instalațiile de curent continuu (de exemplu instalații electrice auto). Pentru priză, un pol este constituit de panoul metalic (fig. 2.17). Priza este prevăzută cu un capac metalic rabatabil, acționat de un arc (tabelul 2.2).

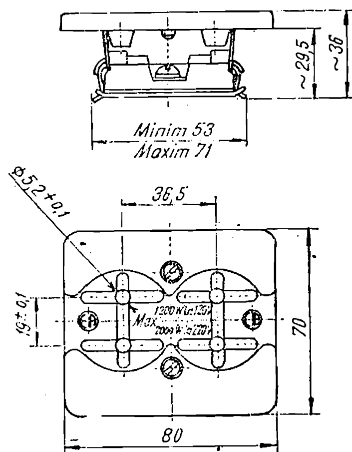


Fig. 2.15. Priză bipolară dublă — cod 0860.

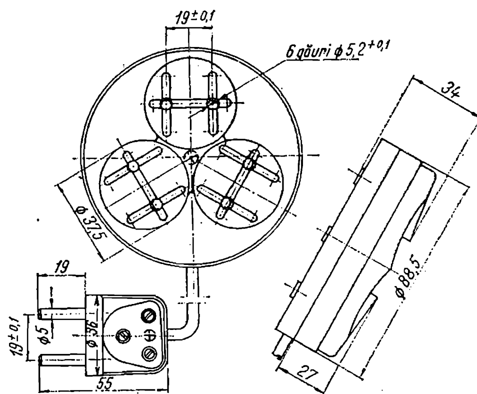


Fig. 2.16. Priză triplă cu cordon — cod 0865.

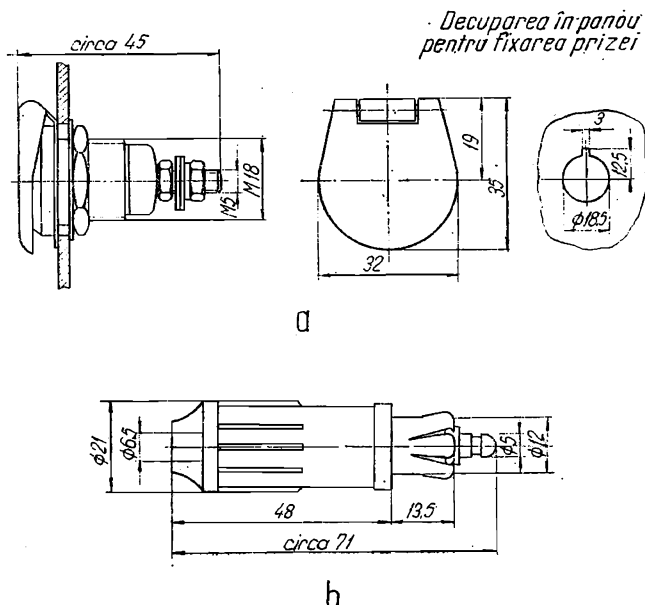


Fig. 2.17. Priză și fișă bipolară de curent continuu, de 12 V:
a — priza — cod 5090; b — fișa — cod 5091.

2.2.12. PRIZĂ ȘI FIȘĂ ETANȘE DE 10 A CU ÎNTRERUPTOR BIPOLAR

Se utilizează în instalațiile electrice în care se cere un tip de protecție ridicat și în care nu există alt aparat de întrerupere a curentului pe circuitul respectiv. Priza este prevăzută cu un capac filetat de protecție care se montează la scoaterea fișei (fig. 2.18). Fișa se fixează de priză cu un inel filetat (tabelul 2.3).

2.2.13. PRIZĂ ȘI FIȘĂ TRIPOLARE ÎN CARCASĂ DE BACHELITĂ

Se utilizează în instalațiile electrice interioare, în curent alternativ trifazat. Sînt prevăzute cu două contacte de protecție. Fixarea prizei se face cu șuruburi cu piuliță sau cu șuruburi pentru lemn. (fig. 2.19

Tabelul 2.2

Priza și fișa bipolară de curent continuu

Caracteristici tehnice		Valoarea
Tensiunea nominală, V		12
Curentul nominal, A		6
Durata de viață mecanică, manevre		1 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000
	Curentul de conectare și deconectare, A	6
	Constanta de timp, L/R, ms	0
	Tensiunea de lucru, V	12
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50
	Curentul de conectare și deconectare, A	7,5
	Constanta de timp, ms	0
	Tensiunea de încercare, V	13,2
	Pauze între 2 cicluri, s	10
Tipul de protecție		IP 540
Poziția de montare		verticală
STAS		4641-69
Conductoare de legătură, mm^2		min. 0,75 max. 1
Masa, kg (codul)		0,05 (5090) 0,022(5091)

Tabelul 2.3

Priză și fișă etanșe de 10 A cu întreruptor pachet bipolar

Caracteristici tehnice normalizate		Felul tensiunii: Alternativă	Felul tensiunii: Continuă
Tensiunea nominală, V		380	250
Curent nominal, A		10	10
Frecvența rețelei, Hz		50	—
Durata de viață mecanică, cicluri		priză: 1000; întreruptor pachet: 20 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	priză: 1000; întreruptor pachet: 20 000	
	Factorul de putere sau constanta de timp, cos φ — L/R	0,7	0
	Curentul de conectare și deconectare, A	priză: 4; întreruptor 10	priză 3; întreruptor 6
	Tensiunea de lucru, V	380	220
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50
	Factorul de putere sau constanta de timp cosφ — L/R	0,7	0
	Curentul de conectare și deconectare, A	12,5	6
	Tensiunea de încercare, V	418	232
	Pauze între 2 cicluri, s	10	10
Tipul de protecție		IP 441	
Poziția de montare		verticală	
STAS		553-73	
Conductoarele de legătură, mm²		Întreruptor: min. 1, max. 2,5	Fișă: min. 0,75, max. 1,5
Masa, kg (codul)		1,1 (0920) 5,5 (0921)	0,45 (0930) 2,3 (0931)

Observații: 1. Codurile 0920 și 0930 se execută în carcasă de silumin.
2. Codurile 0921 și 0931 se execută în carcasă de bronz.

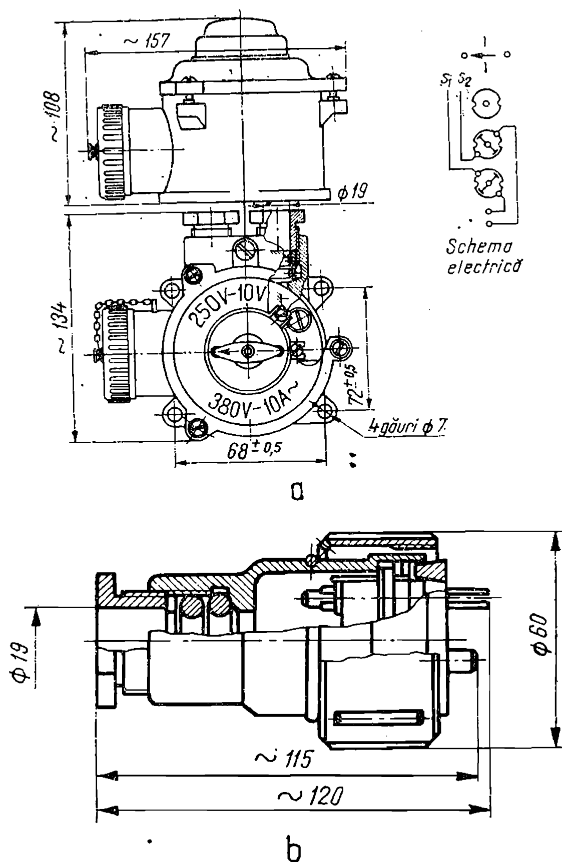


Fig. 2.18. Priza și fișa etanșe de 10 A cu întreruptor pachet bipolar:

a — priză cu întreruptor — cod 0920 și 0921; *b* — fișă bipolară pentru priză cu întreruptor — cod 0930 și 0931.

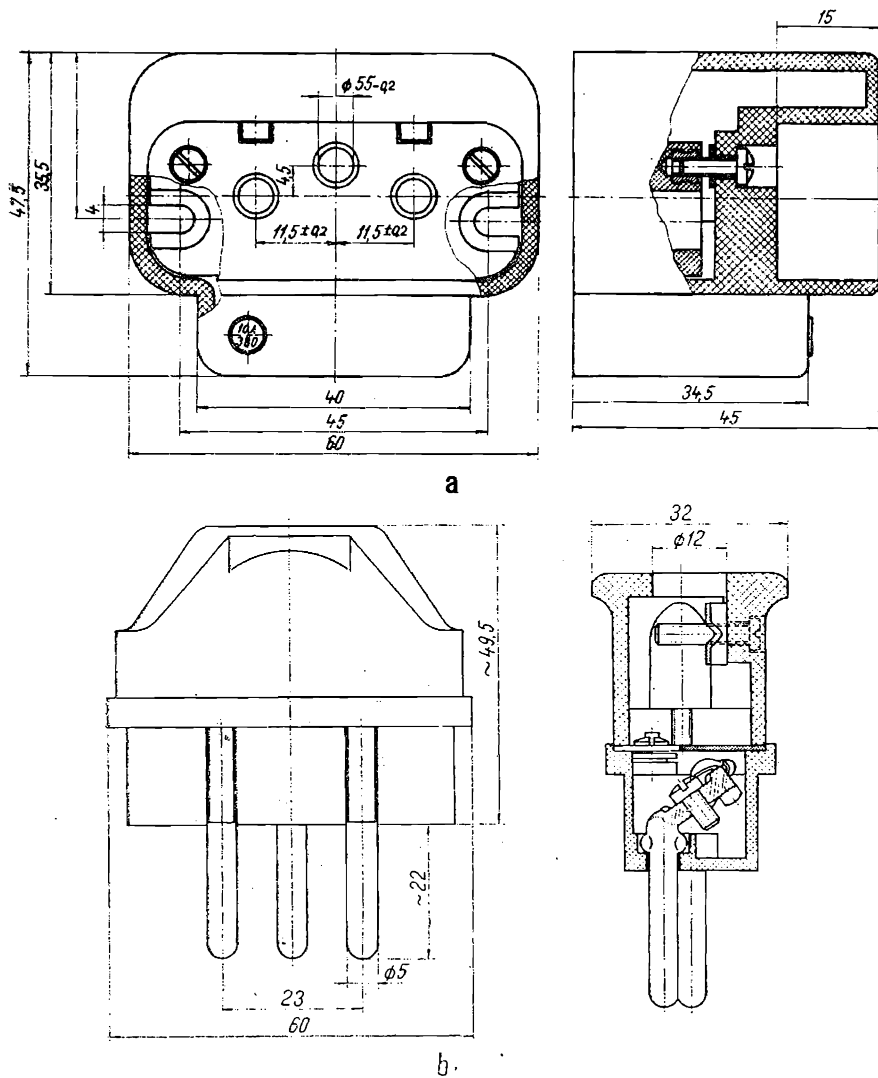


Fig. 2.19. Priză și fișă tripolară în carcasă de bachelită, de 10 A — cod 1611:
a — priză; *b* — fișă.

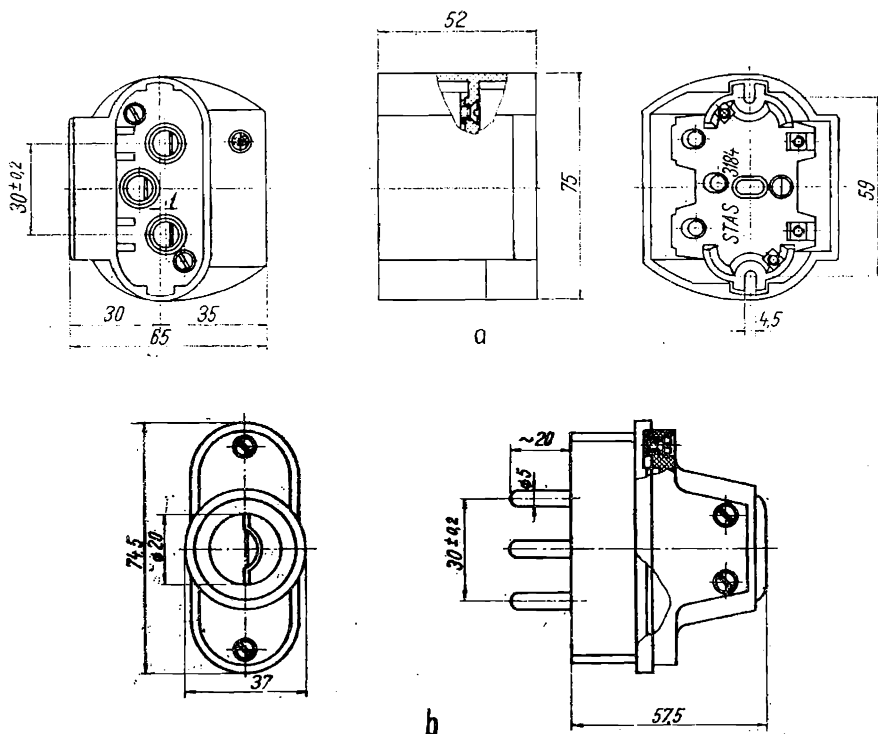


Fig. 2.20. Priză și fișă tripolară în carcasă de bachelită, de 24 A — cod 1620: *a* — priză; *b* — fișă.

și 2.20). Introducerea conductei electrice sau a tuburilor se face prin decuparea capacului în porțiunea cu pereții subțiați (tabelul 2.4).

2.2.14. PRIZĂ ȘI FIȘĂ TRIPOLARE ÎN CARCASĂ METALICĂ

Se utilizează în instalațiile electrice industriale, interioare și exterioare. Intrarea conductoarelor la priză se face prin tub IPE 21 pentru priza de 32 A (fig. 2.21) și IPE 36 pentru priza de 63 A (fig. 2.22). Priza se fixează în poziție verticală, cu fișa în partea inferioară. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.5).

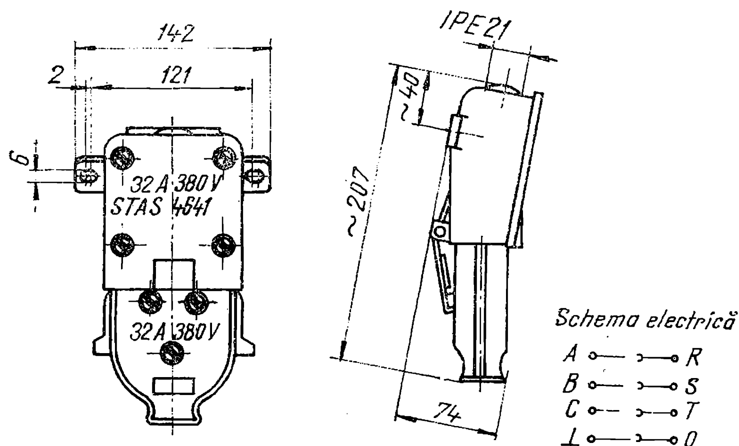


Fig. 2.21. Priză și fișă tripolară în carcasă metalică, 32 A – cod 1633.

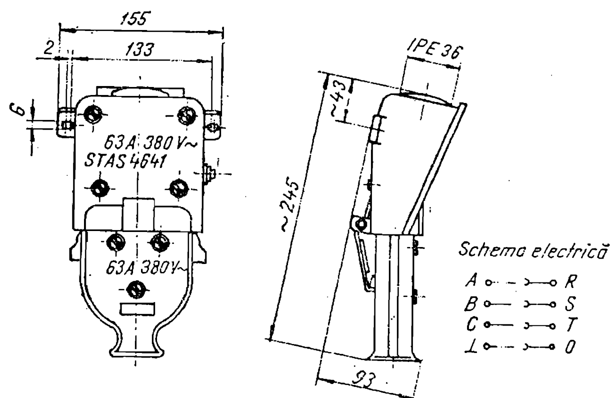


Fig. 2.22. Priză și fișă tripolară în carcasă metalică 63 A – cod 1643.

Tabelul 2.4

Prize și fișe bipolare de 10 și 25 A în carcase de bachelită

Caracteristici tehnice normalizate		Felul tensiunii – Alternativă	
Tensiunea nominală, V		380	380
Curentul nominal, A		10	25
Frecvența rețelei, Hz		50	50
Durata de viață mecanică, manevre		5000	2000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	5000	2000
	Factorul de putere, cos φ	0,6	0,6
	Curentul de conectare și deconectare, A	10	25
	Tensiunea de lucru, V	380	380
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50
	Factorul de putere, cos φ	0,6	0,6
	Curentul de conectare, și deconectare, A	12,5	31,25
	Tensiunea de încercare, V	418	418
	Pauzele între 2 cicluri, s	4	4
Tipul de protecție		IP 300	IP 300
Poziția de montare		verticală	verticală
STAS		4641-69	4641-69
Conductoare de legătură, mm²		priză: min. 1; max, 2,5 fișă: min. 0,75; max. 1	priză: min. 4; max. 10 fișă: min. 2,5; max. 4
Masa. kg (codul)		0,2 (1620)	0,3 (1611)

Tabelul 2.5

Prize şi fişe tripolare

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: În carcasă metalică		Valoarea: În carcasă de aluminiu		Valoarea: În carcasă de siluminiu	
Tensiunea nominală, V		380		380		36	
Curentul nominal, A		32	63	16		25	
Frecvenţa, reţelei, Hz		50		50		50	
Durata de viaţă mecanică, manevre		2000		5000		2000	
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre	2000	1000	5000		2000	
	Factorul de putere, cos φ	0,6		0,6		0,6	
	Curentul de conectare, A	32	63	16,0		25	
	Curentul de deconectare, A	32	63	16,0		25	
	Tensiunea de lucru, V	380		380		36	
	Frecvenţa de conectare, con/h	30		30		30	
	Durata de conectare, %	100		100		100	
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări, şi deconectări, cicluri	50		50		50	
	Factorul de putere, cosφ	0,6		0,6		0,6	
	Curentul de conectare, A	40	78,5	20		31,5	
	Curentul de deconectare, A	40	78,5	20		31,5	
	Tensiunea de încercare, V	418		418		39,6	
	Pauzele între două cicluri, s	2		2		2	
Tipul de protecţie		IP 221		IP 321		IP 431	
Poziţia de montare		verticală		verticală		verticală	
STAS		4641-69		4641-69		4641-69	
Conductoare de legătură		priză: min 4mm² max 10 mm²; fişă: MCG 4 × × 10mm² (max)	priză: min 10 mm² max 25 mm²; fişă: MCG4 × × 25 mm² (max)	priză: min 1,5 mm² max 4 mm²; fişă: MCM 4 × × 1,5 mm²		priză: min 4 mm² max 10 mm²; fişă: min3 × 2,5 mm² max3 × 4 mm²	
Codul aparatului		1633	1643	1625	1626	1560	1575
Masa, kg		1,5	2,5	0,120	0,360	0,300	0,200

2.2.15. PRIZĂ ȘI FIȘĂ TRIPOLARE ÎN CARCASĂ DE SILUMIN, DE 380 V

Se utilizează în instalațiile electrice industriale și în special la mașini-unelte. Priza se montează într-o gaură rotundă practicată în panoul de tablă (fig. 2.23).

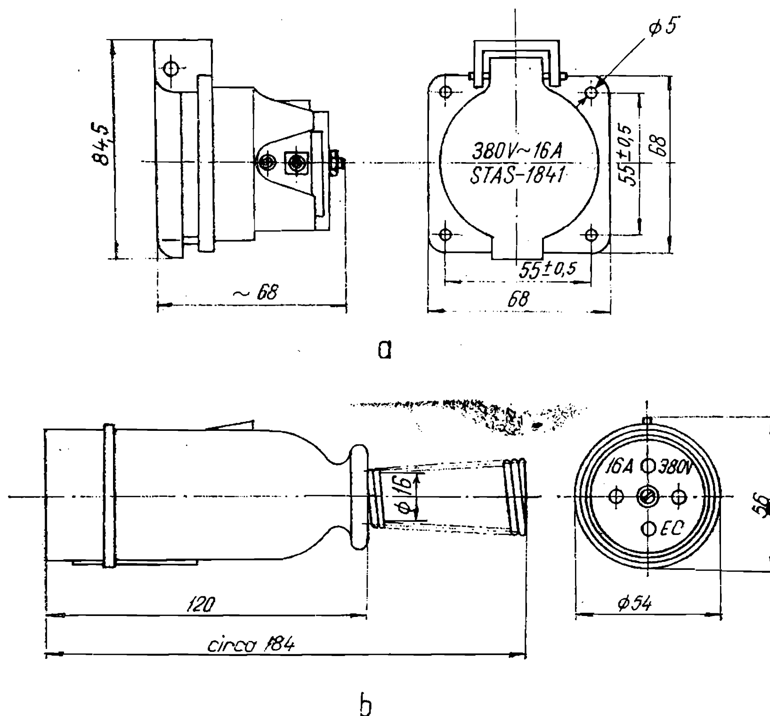


Fig. 2.23. Priză și fișă tripolară de 16 A cu carcasă din silumin: *a* — priză — cod 1625; *b* — fișă — cod 1626.

2.2.16. PRIZĂ ȘI FIȘĂ TRIPOLARE ÎN CARCASĂ DE SILUMIN, DE 36 V

Se utilizează în instalațiile electrice care necesită un tip de protecție ridicat IP 431 (fig. 2.24). Priza se poate folosi fie fixă fie mobilă (tabelul 2.5).

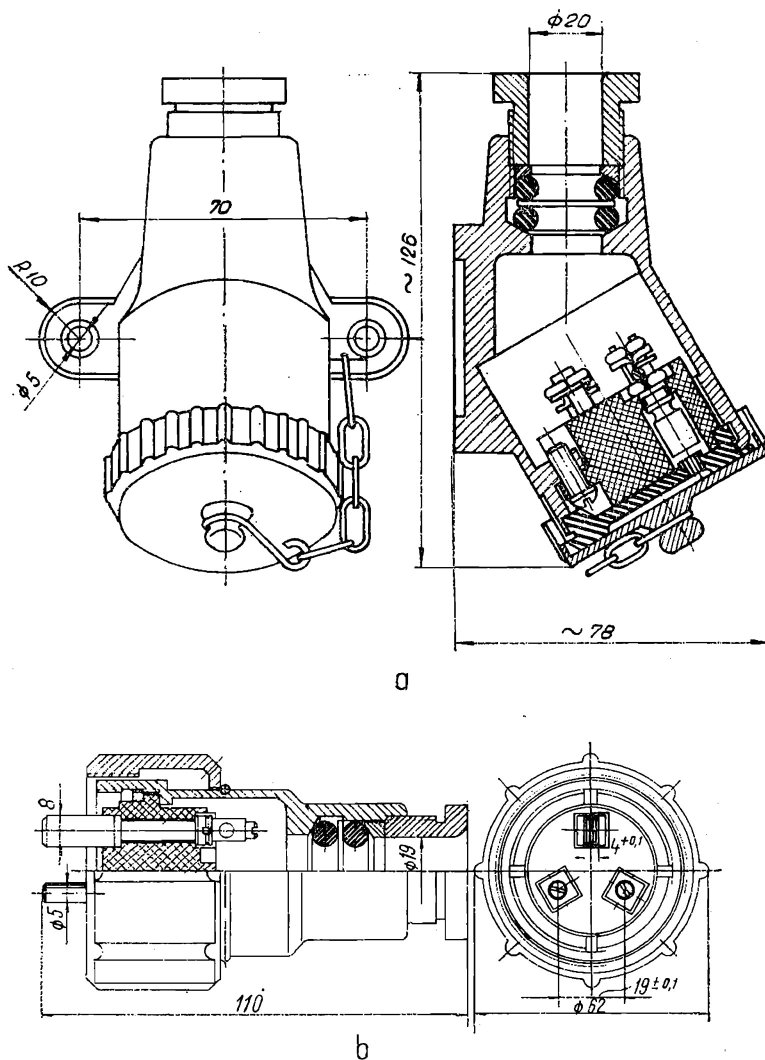


Fig. 2.24. Priză și fișă tripolară de 25 A și 36 V în carcasă de silumin:
a — priză — cod 1560; *b* — fișă — cod 1575.

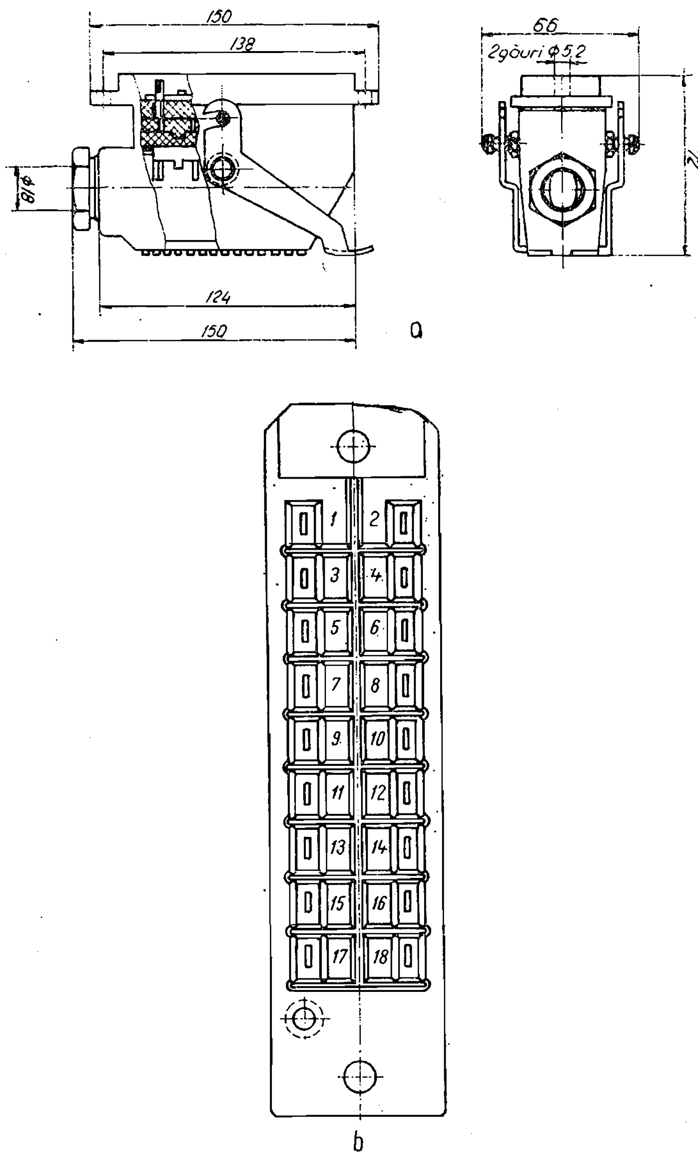


Fig. 2.25. Priză și fișă cu 18 contacte – cod 0960:
a – cote de gabarit; *b* – marcarea bornelor.

2.2.17. PRIZĂ ȘI FIȘĂ CU 18 CONTACTE

Se utilizează la racordarea circuitelor de comandă (fig. 2.25) ale receptoarelor semistaționare (de exemplu la mașinile-unelte racordate la panoul de comandă).

Priza se montează într-o decupare prevăzută în panoul de comandă sau în batiul mașinii. Fixarea conductoarelor la priză și fișă se face prin lipire. Asigurarea împotriva smulgerii fișei din priză se face cu o clemă rabatabilă. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.6.

2.2.18. PRIZĂ ȘI FIȘĂ CU SEPARATOR ȘI SIGURANȚE, ÎN PROTECȚIE ANTIGRIZUTOASĂ-ANTIDEFLAGRANTĂ

Se utilizează în exploatările miniere de cărbuni și carierele de nisip bituminoase. Priza este prevăzută cu siguranțe fuzibile și separator cu blocaj, care nu permite scoaterea fișei din priză sub tensiune (fig. 2.26). Siguranțele sînt accesibile numai după deschiderea separatorului. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.7.

2.2.19. PRIZĂ ȘI FIȘĂ CU SEPARATOR ÎN PROTECȚIE ANTIGRIZUTOASĂ-ANTIDEFLAGRANTĂ

Se utilizează în minele de cărbuni și în carierele de nisipuri bituminoase. Priza este prevăzută cu separator cu blocaj, care permite scoaterea fișei din priză numai după deschiderea separatorului (fig. 2.27).

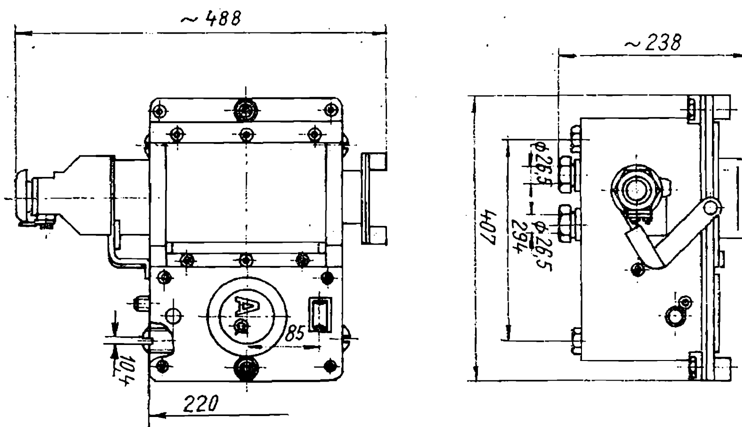


Fig. 2.26. Priză și fișă cu separator și siguranță LAM 4 — cod 5240.

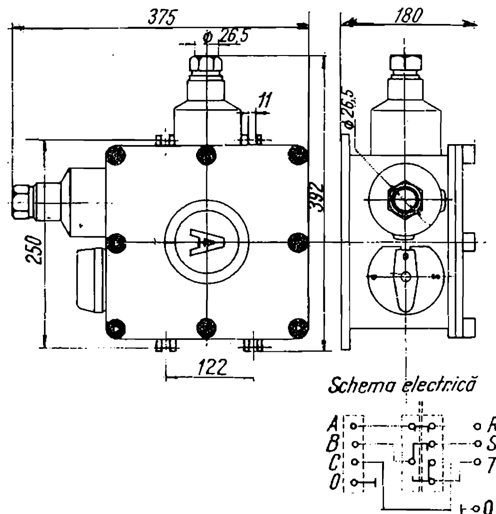


Fig. 2.27. Priză și fișă cu separator în execuție antigrizutoasă — cod 1661.

Tabelul 2.6

Priză și fișă cu contacte multiple

Caracteristicile tehnice normalizate	Cu 18 contacte	Cu 37 contacte	Cu 13 contacte	
	Curent alternativ	Curent continuu	Curent continuu	
Tensiunea nominală, V	380	175	175	1000
Curentul nominal, A	6	10	6	20
Frecvența rețelei, Hz	50	—	—	
Durata de viață mecanică, manevre	500	1000	500	
Tipul de protecție	IP 441	IP 432	IP 541	
Poziția de montare	verticală	verticală	verticală	
N.I.	1190-65	1818-67	1791-65	
Conductoarele de legătură, mm²	min 0,75 ; max. 1	1	0,75	
Codul aparatului	0960	9410 A	9420	
Masa, kg	0,25	79	0,375	

Observații: 1. Aparatul cod 0960 este protejat în carcasă de silumin. Protecția conductoarelor de alimentare a fișei se poate face cu tub PVC sau tub flexibil (copex)

2. Aparatul — cod 9410 A este protejat în carcasă de fontă. Cablul se fixează în fișă cu presetupă.

3. Aparatul — cod 9420 este protejat în carcasă de silumin. La acest aparat 12 contacte funcționează la 175 V și un contact la 1000 V. Contactele marcate cu N și M suportă 20 A.

Tabelul 2.7

Prize şi fişe cu separator

Caracteristicile tehnice normalizate		Priză cu separator LAM 4	Priză cu separator AG 25
		Curent continuu	Curent alternativ
Tensiunea nominală, V		72	380
Curentul nominal, A		160 (unionar)	25
Frecvenţa reţelei, Hz		—	50
Durata de viaţă mecanică, manevre		5000	2000
Capacitatea de conectare şi rupere pentru siguranţe	Constanta de timp L/R, ms	5	—
	Curentul de deconectare, A	960	—
	Tensiunea de încercare, V	100	—
Tip de protecţie		IP 300 antigrizutos antideflagrant	IP 300 antigrizutos antideflagrant
Poziţia de montare		Verticală	oricare
STAS		553-73 şi 6877-73	553-73 şi 6877-73
Conductoarele de legătură		MCGI 2 × 25 mm²	min MCGI 4 × 4 mm², max MCGI 4 × 10 mm²
Codul aparatului		5240	1661
Masa, kg		25	24

Observaţie: Intrarea conductoarelor în priză şi fişă se face cu presetupe. Separatorul şi priza se desfac fără sarcină.

Capacul de protecţie a bornelor este prevăzut cu un şurub de blocare. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.7.

2.2.20. CUPLA CU FIŞĂ ŞI PRIZĂ CU FIŞĂ MULTICONTACT, ÎN PROTECŢIE ANTIGRIZUTOASĂ 25 A (6 A)

Se utilizează pentru racordarea receptoarelor mobile la reţelele de alimentare din minele de cărbuni şi din carierele de nisipuri bituminoase (fig. 2.28 şi 2.29). Racordarea se face prin introducerea şi apoi rotirea fişei în cuplă, conform marcajului.

Blocarea în poziţia închis se face cu ajutorul unei cleme. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.8.

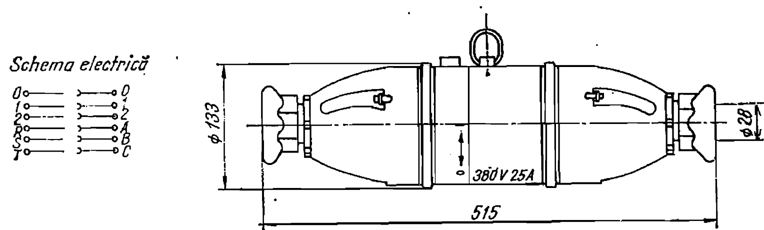


Fig. 2.28. Cuplă cu fișă multicontact în protecție antigrizutoasă — cod 1670.

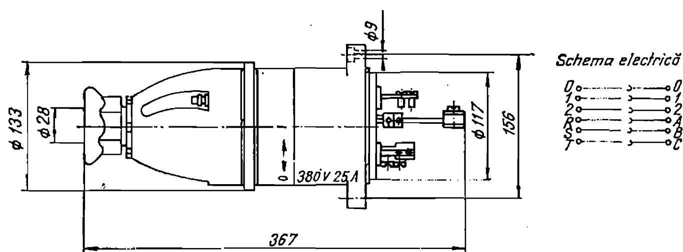


Fig. 2.29. Priză și fișă multicontact în execuție antigrizutoasă—cod 1671.

2.2.21. PRIZA ȘI FIȘA CU 37 CONTACTE

Se utilizează pentru racordări diverse în circuitele de curent continuu. Priza se montează într-o decupare pe panou (fig. 2.30). Fixarea fișei în priză se face cu ajutorul unei manete de blocare. Priza este prevăzută cu capac de protecție rabatabil.

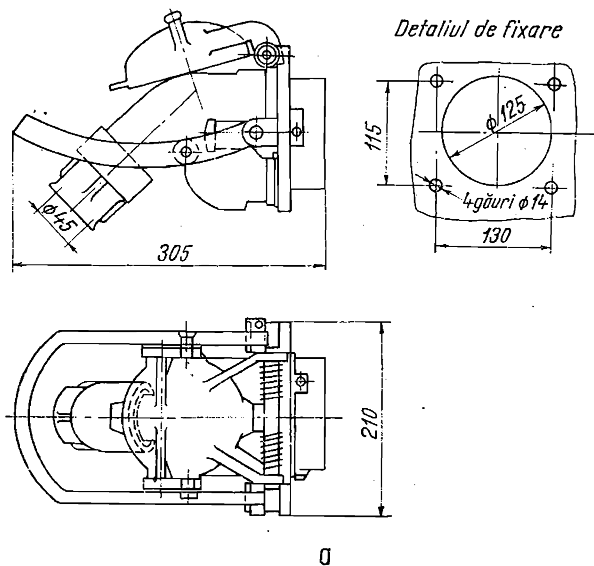
Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.6.

2.2.22. PRIZA ȘI FIȘA CU 13 CONTACTE

Se utilizează pentru racordări diverse în circuitele de curent continuu (fig. 2.31). Priza se montează într-o decupare a panoului. Fixarea fișei în priză se face cu ajutorul unui inel filetat. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.6.

2.2.23. PRIZĂ ȘI FIȘĂ BIPOLARĂ DE CURENT CONTINUU, DE 38 V

Se utilizează pentru racordări diverse în circuitele de curent continuu din instalațiile industriale interioare și exterioare. (fig. 2.32 și tabelul 2.9).



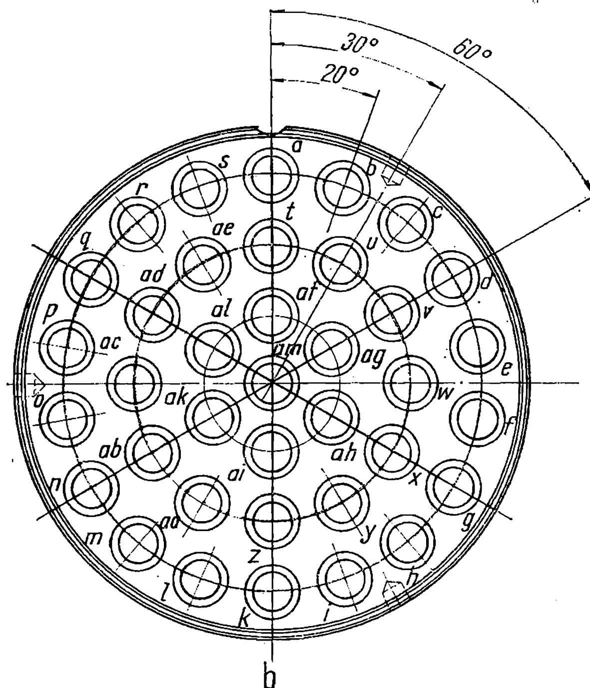


Fig. 2.30. Priză și fișă cu 37 contacte — cod 9410 A:
a — cote de gabarit; *b* — marcarea bornelor.

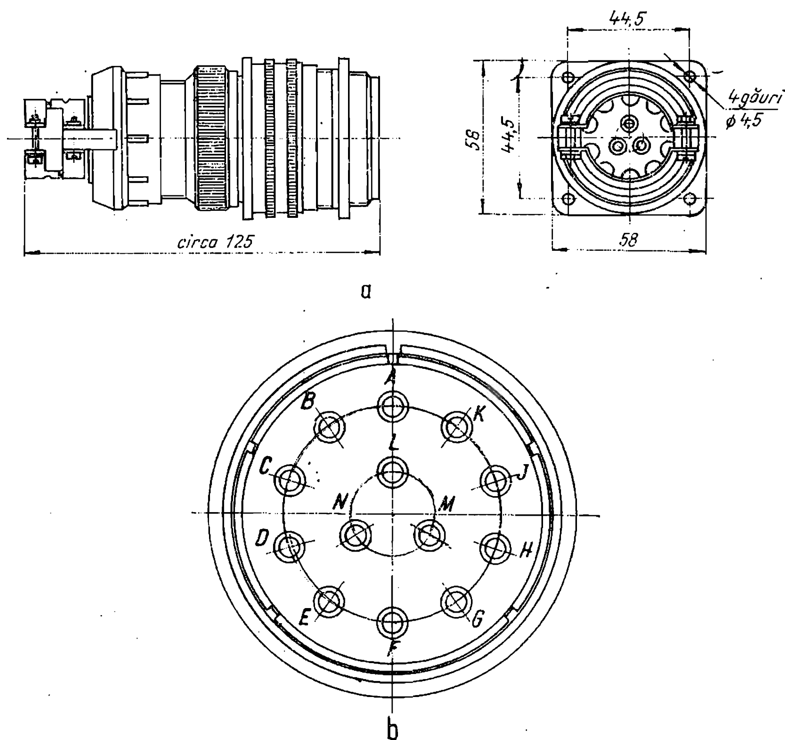


Fig. 2.31. Priză și fișă cu 13 contacte — cod 9420:
a — cote de gabarit; *b* — marcarea bornelor.

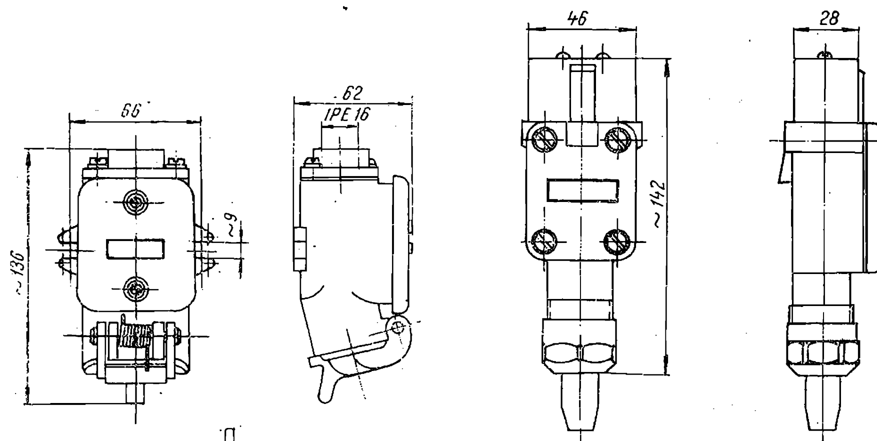


Fig. 2.32. Priză și fișă bipolară de 36 V:
a — priză — cod 9491 A; *b* — fișă — cod 9491 B.

Tabelul 2.8

Cuple, prize și fișe multicontact AG 25

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V		380	36
Curentul nominal, A		25	6
Frecvența rețelei, Hz		50	
Durata de viață mecanică, manevre		5000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	5000	
	Factorul de putere, cos φ	0,6	
	Curentul de conectare, A	25	6
	Curentul de deconectare, A	25	6
	Tensiunea de lucru, V	380	36
	Frecvența de conectare, con/h	1	
	Durata de conectare, %	100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	10	
	Factorul de putere, cos φ	0,6	
	Curentul de conectare, A	31,25	7,5
	Curentul de deconectare, A	31,25	7,5
	Tensiunea de încercare, V	418	39,6
	Pauzele între două cicluri, s	10	
Tipul de protecție		IP 300 antigrizutos, antideflagrant	
Poziția de montare		Oricare	
STAS		553-73 și 6877-73	
Conductoare de legătură		MCGI 3 × 4 mm² + 3×2,5 mm²	
Tipul aparatului		1670	1671
Masa, kg		9	8,5

Tabelul 2.9

Fişă şi priză bipolară, 36 V

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea Curent continuu
Tensiunea nominală, V		36
Curentul nominal, A		10
Durata de viaţă mecanică, manevre		1000
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre	1000
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0
	Curentul de conectare, A	10
	Curentul de deconectare, A	10
	Tensiunea de lucru, V	96
	Frecvenţa de conectare, con/h	1
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări şi deconectări, cicluri	10
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0
	Curentul de conectare, A	12,5
	Curentul de deconectare, A	12,5
	Tensiunea de încercare, V	105
	Pauzele între două cicluri, s	10
Tipul de protecţie		IP 221
Poziţia de montare		Verticală cu fişa în jos
N.I.		1416-72
Conductoarele de legătură		MCU 2 × 1,5 mm²
Codul aparatului		9491 A 9491 B
Masa, kg		0,35 0,45

Observaţie. Aparatul este protejat în carcasă de silumin

2.2.24. PRIZĂ ŞI FIŞĂ PENTRU ELECTROSTIVUITOARE

Prizele şi fişele pentru electrostivuitor sînt destinate funcţionării în curent continuu. Aparatul se compune din două subansamble distincte (priză şi fişă cuplate între ele) şi are prevăzut un suport cu urechi de fixare pe agregat şi un mîner de decuplare (fig. 2.33). Este fără contact de protecţie.

Produsul făcea legătura electrică între bateria de acumulatoare şi instalaţia electrică a electrostivuitorului. Aparatul este prevăzut cu

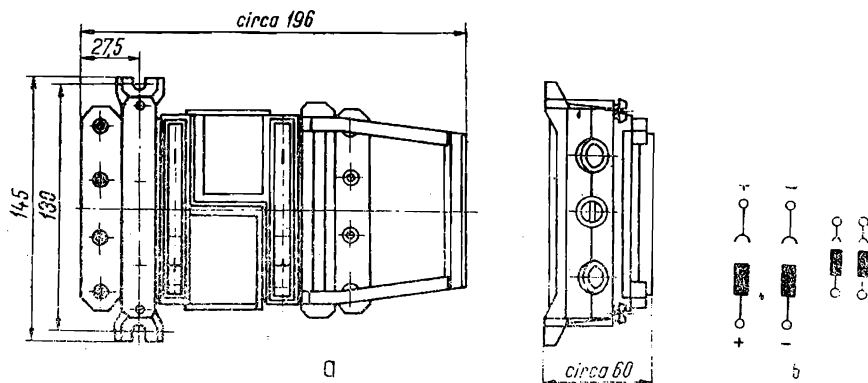


Fig. 2.33. Priză și fișă pentru electrostivuitor — cod 1650:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

două contacte principale funcționînd în circuitul principal și două contacte auxiliare funcționînd în circuitul de lumină. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.10, iar schema electrică — în fig. 2.33, *b*.

Tabelul 2.10

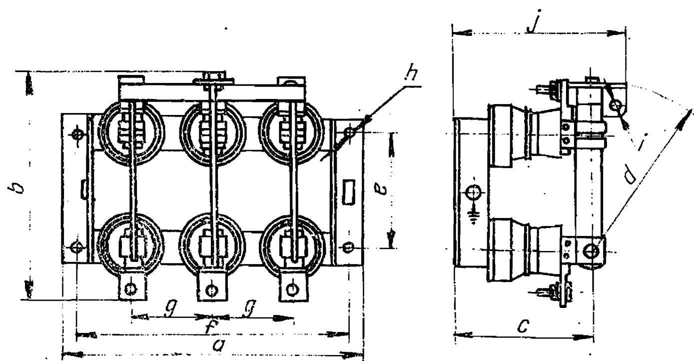
Priză și fișă pentru electrostivuitor

Caracteristici tehnice normalizate	Contacte principale	Contacte auxiliare
Tensiunea nominală, V	110	24
Curent nominal, A	100	10
Frecvența rețelei, Hz	—	—
Durata de viață mecanică, cicluri	500	
Frecvența de conectare, con/h	30	30
Durata de conectare, %	100	100
Tipul de protecție	IP 201	
Poziția	verticală	
NID	2789-71	
Conductoarele de legătură	min. 25 mm² max. 35 mm²	min. 2,5 mm² max. 4 mm²
Codul aparatului	1650	
Masa, kg	1,5	

2.3 SEPARATOARE

2.3.1. SEPARATOR TRIPOLAR PENTRU INTERIOR, DE 1 kV

Se utilizează în instalațiile electrice interioare cu tensiunea pînă la 1 kV. Acționarea se face manual, prin intermediul unei manete sau



Cadul aparatului	I A	A	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1500-1510	226	200 350	400	302	178	222	160	360	110	17	16	226
1520-1530	260	600 1000	450	343	201	250	170	400	120	17	16	260

Fig. 2.34. Separatoare tripolare pentru interior, 1 kV — cod 1500; 1510; 1520; 1530.

al unui dispozitiv izolant. Se montează numai în poziție verticală (fig. 2.34), cu inelul de acționare în partea superioară (corespunzînd poziției cu contactele fixe în partea superioară). Cadrul metalic al aparatului se leagă la pămînt. Caracteristicile tehnice sînt date în (tabelul 2.11).

2.4. ÎNTRERUPTOARE ȘI COMUTATOARE CUMPĂNĂ ȘI BASCULANTE

Întreruptoarele și comutatoarele cumpănă și basculante realizează închiderea sau deschiderea circuitelor (în general de iluminat), prin apăsarea pe extremitățile unui buton (cumpănă) sau pe o mică manetă (basculant). Aceste aparate pot realiza diferite scheme (fig. 2.35).

2.4.1. ÎNTRERUPTOR ȘI COMUTATOR CUMPĂNĂ MONTATE APARENT

Se utilizează în instalațiile electrice interioare de iluminat cu incandescență sau fluorescente. Se montează aparent pe tencuială. Cotele

Nr. crt	Denumirea aparatului	Conexiuni realizabile	Întreruptoare rotative	Întreruptoare basculante	Întreruptoare cumpănă
1	Întreruptor unipolar	1, 2			
2	Întreruptor bipolar	1, 2, 3, 4			
3	Întreruptor dublu	1, 2, 3, 4			U_1, U_2
4	Comutator (hotel) grup	2, 1, 3			
5	Comutator serie	2, 1, 3			
6	Comutator scară sau de capăt	2, 1, 3			
		3, 4, 5, 6, 1, 2			
7	Comutator cruce	2, 4, 1, 3			

Fig. 2.35. Schemele de conexiuni ale întreruptoarelor și comutatoarelor.

Tabelul 2.11

Separatoare tripolare pentru interior, 1 kV

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea Curent alternativ			
Tensiunea nominală, V	1000			
Curentul nominal, A	200	350	600	1000
Frecvența rețelei, Hz	50			
Durata de viață mecanică, manevre	1000			
Tipul de protecție	IP 000			
Poziția de montare	Verticală			
STAS	1564-70			
Conductoarele de legătură, mm²	200 A: min. 25 × 3; max. 25 × 5 350 A: min. 30 × 5; max. 40 × 8 600 A: min. 40 × 8; max. 50 × 10 1000 A: min. 50 × 10; max. 60 × 10			
Codul aparatului	1500	1510	1520	1530
Masa, kg	15	15	18	18

Observație. Se va monta numai cu contactele fixe în partea superioară. Rețeaua se va lega numai la bornele corespunzătoare contactelor fixe.

de gabarit ale acestor aparate sînt date în figurile 2.36...2.39, iar caracteristicile tehnice în tabelul 2.12.

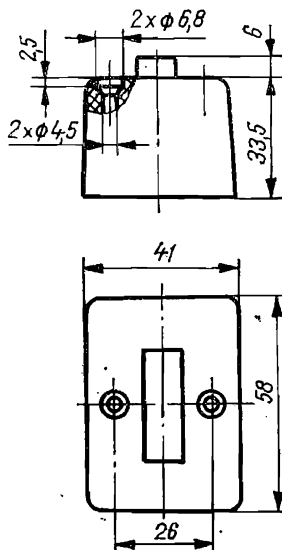


Fig. 2.36. Întreruptor pe tencuială PT — cod 0187 și comutator scară PT — cod 0195.

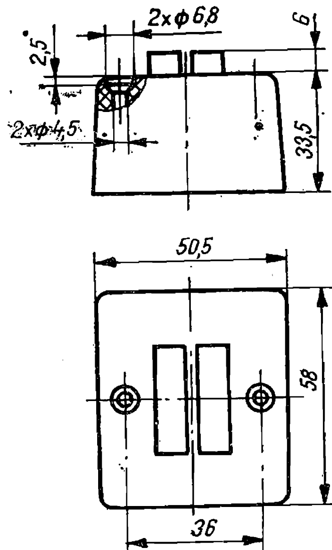


Fig. 2.37. Comutator cumpănă PT — cod 0193.

Tabelul 2.12

Întreruptoare și comutatoare cumpănă

Caracteristicile tehnice normalizate		Întreruptoare și comutatoare normale de c.a.	Comutatoare duble c. a.	Comutatoare duble c. c.	Comutator c. c.
Tensiunea nominală, V		250	250	24	36
Curentul nominal, A		10	10	10	4
Frecvența rețelei, Hz		50	50	—	—
Durata de viață mecanică, manevre		50.000	50000	50000	50.000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	50.000	50000	50000	50.000
	Curentul de conectare, A	10	10	10	4
	Curentul de deconectare, A	10	10	10	4
	Factorul de putere, cos $\varphi(L/R)$	0,6	0,6	0	0
	Tensiunea de lucru, V	220	250	24	36
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30	36
	Durata de conectare, %	100	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	200	200	200	200
	Curentul de conectare, A	12,5	12,5	12,5	5
	Curentul de deconectare A	12,5	12,5	12,5	5
	Factorul de putere, cos $\varphi(L/R)$	0,3	0,3	0	0
	Tensiunea de încercare, V	242	275	26,4	39,6
	Pauzele între două cicluri, s	2	2	2	2
Tipul de protecție		IP 301	IP 300		IP 301
Poziția de montare		Verticală	Oricare		Verticală
STAS		2000-73 și 3185-75	2000-73 și 3185-75		2000-73 și 3185-75
Conductoarele de legătură, mm²		min. 1,0; max. 2,5	min. 1; max. 2,5		min. 1 max. 2,5
Codul aparatului		0017 0132 0240 0026 0135 0241 0170 0160 0243 0174 0248 0176 0249 0178 0252 0180 0187 0193 0,195 0197	9070		0050
Masa, kg		0060 0070 0150	0045		0100

Observații: 1. Codurile 0170, 0178, 0176, 0174, 0180, sînt pentru montajul sub tencuială. Codurile 0187, 0195, 0193, 0197 sînt pentru montajul pe tencuială.

2. Codurile 0017, 0026 sînt pentru montajul INTENC în doză specială livrată cu aparatul.
3. Codurile 0132, 0135, 0240, 0252 sînt protejate în carcase de bachelită (montaj pe tencuială).
4. Codurile 0143, 0147 sînt protejate în carcasă metalică (montaj pe tencuială).
5. Codurile 0240, 0241 sînt protejate în carcasă dreptunghiulară de bachelită.

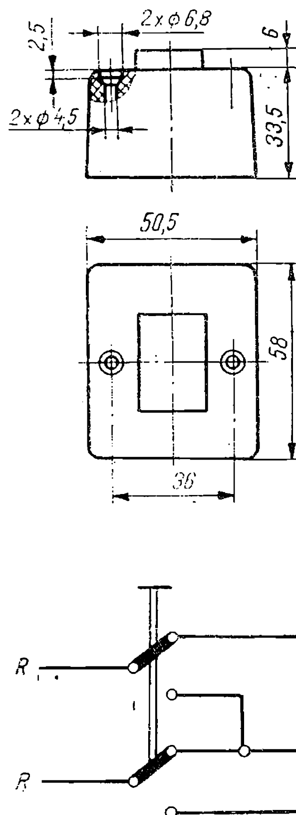


Fig. 2.38. Comutator cruce PT — cod 0197.

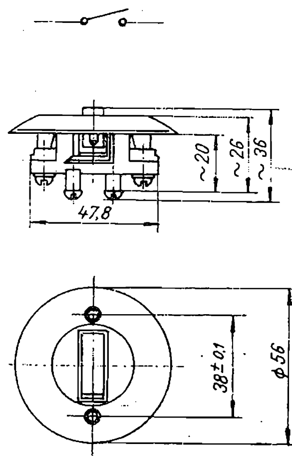
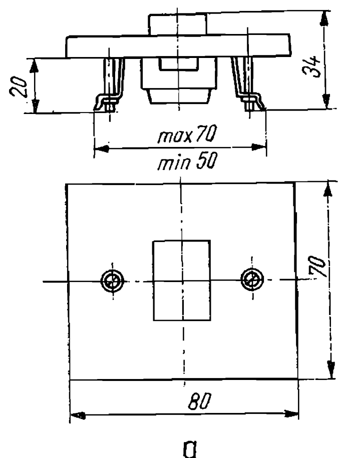


Fig. 2.39. Întreruptor cumpănă pentru aparate — cod 0160.

2.4.2. ÎNTRERUPTOR ȘI COMUTATOR CUMPĂNĂ MONTATE SUB TENCUIALĂ

Acestea se utilizează în instalațiile electrice interioare de iluminat cu incandescență sau fluorescente. Se montează îngropat, prin fixarea în doze de aparat STAS 552-74. Cotele de gabarit și schemele electrice sînt date în fig. 2.40...2.42. Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.12.



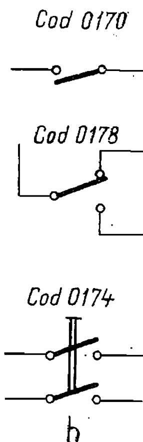
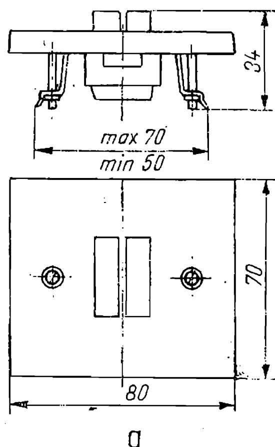


Fig. 2.40. Întreruptor și comutator cumpănă montate sub tencuială ST:
a — cotele de gabarit; *b* — schemele electr·ce: — întreruptor — cod 0170; întreruptor cumpănă dublu (ST) cod 0174; — comutator scară — cod 0178.



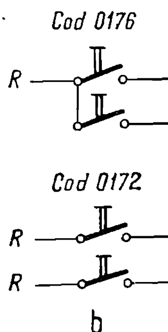


Fig. 2.41. Comutator cumpănă ST — cod 0176 și întreruptor cumpănă dublu ST — cod 0172:
a — cotele de gabarit; *b* — schemele electrice.

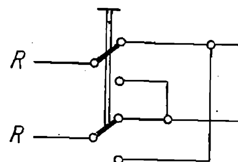


Fig. 2.42. Comutator cruce ST (schema electrică — cod 0180.

2.4.3. ÎNTRERUPTOR ȘI COMUTATOR CUMPĂNĂ INTENC

Se utilizează în instalațiile electrice de iluminat pentru montaj sub tencuială (fig. 2.43 și 2.44). Se folosește în general la clădirile realizate din elemente prefabricate. Montarea se face în doze de bachelită (fig. 2.6) livrate odată cu aparatul.

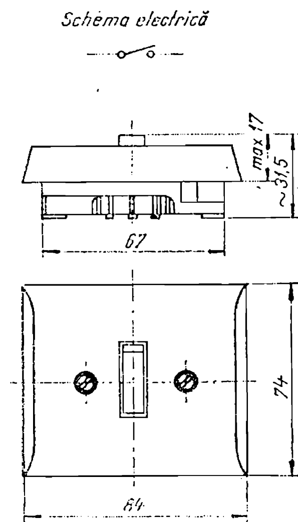


Fig. 2.43. Întreruptor INTENC — cod 0017.

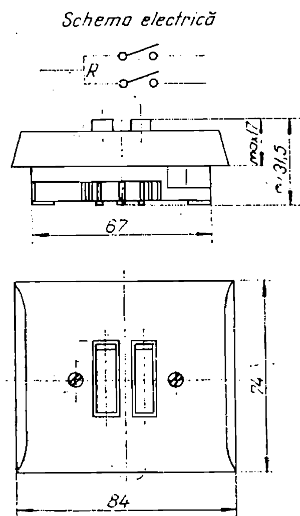


Fig. 2.44. Comutator INTENC — cod 0026.

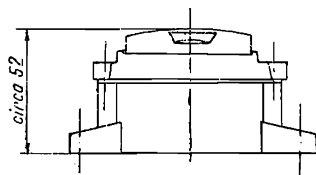
Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.12.

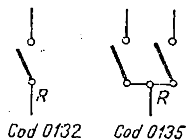
2.4.4. ÎNTRERUPTOR ȘI COMUTATOR CUMPĂNĂ, PROTEJAT ÎN CARCASĂ DE BACHELITĂ

Se utilizează în instalațiile electrice de iluminat, interioare și exterioare, care necesită tipul de protecție IP 321. Intrarea cablurilor este etanșată prin presetupă (fig. 2.45). Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.12.

2.4.5. ÎNTRERUPTOR ȘI COMUTATOR CUMPĂNĂ PROTEJAT ÎN CARCASĂ METALICĂ

Se utilizează în instalațiile electrice de iluminat din clădirile industriale, pentru montaj aparent. Intrarea conductoarelor se face prin





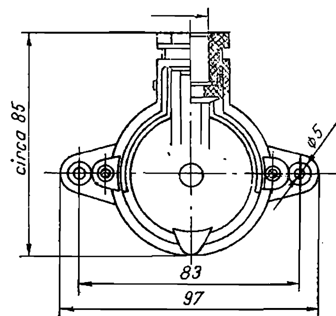
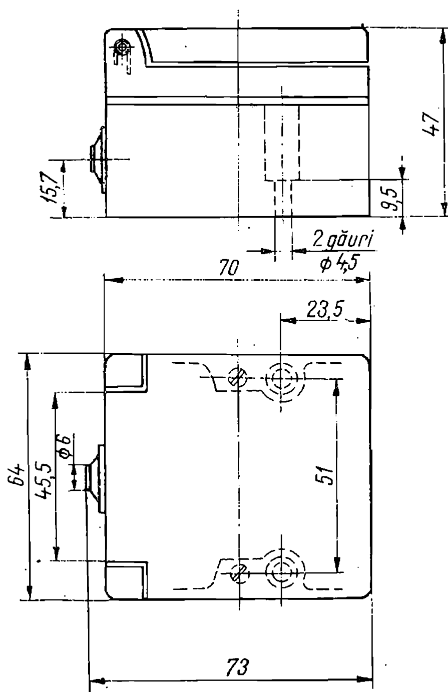
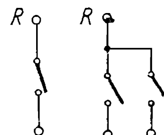
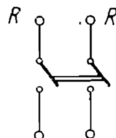


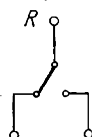
Fig. 2.45. Întreruptor și comutator protejat în carcasă de bachelită:

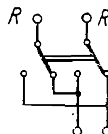
a — varianta rotundă — cod 0132 și 0135; *b* — varianta dreptunghiulară fără ștuțuri — cod 0240; 0243; 0248; 0249 și 0252; *c* — varianta dreptunghiulară cu un ștuț — cod 0241; 0244; 0247; 0250 A și 0253.





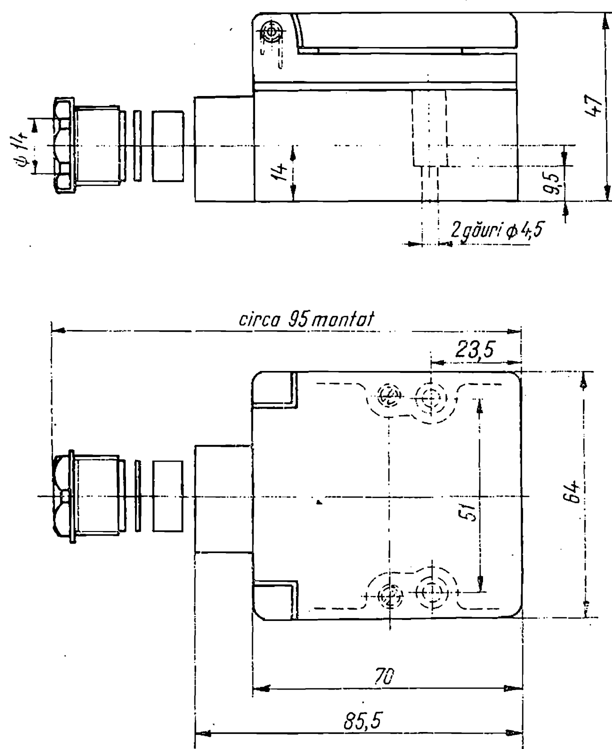






b

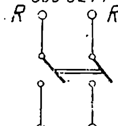
Scheme electrice



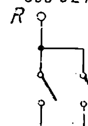
Cod 0241



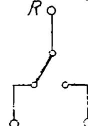
Cod 0244



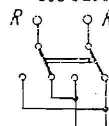
Cod 0247



Cod 250 A



Cod 0253



c

Fig. 2.45

tub de protecție IP sau similare. Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.12 și fig. 2.46.

2.4.6. COMUTATOR DUBLU TIP CUMPĂNĂ

Este un comutator cu schema electrică deosebită de a celor normale. Este realizat într-o construcție ce se poate monta pe panouri (fig. 2.47).

Se utilizează în instalațiile electrice de iluminat, în curent continuu și curent alternativ (vezi tabelul 2.12) aflate pe vehicule de cale ferată.

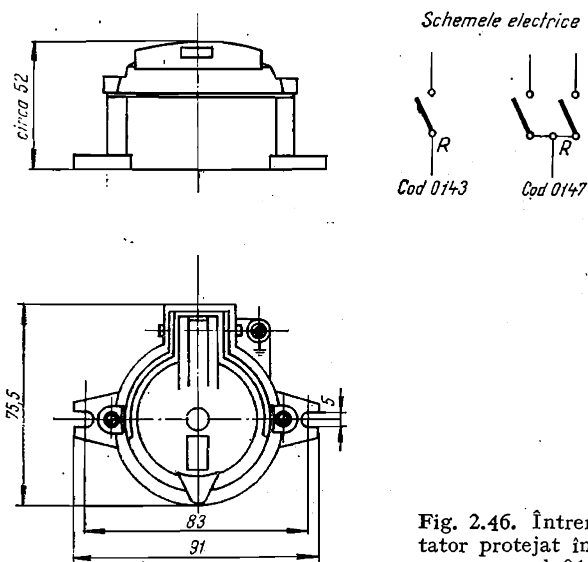


Fig. 2.46. Întreruptor și comutator protejat în carcasă metalică — cod 0143 și 0147.

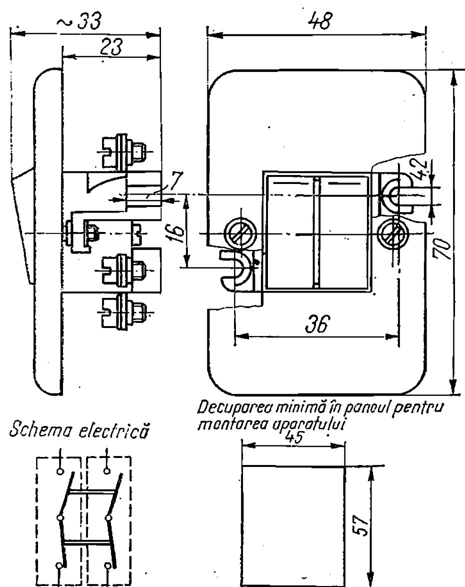
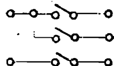


Fig. 2.47. Comutator dublu tip cumpănă — cod 9070.

2.4.7. COMUTATOR CUMPĂNĂ DE 36 V, CURENT CONTINUU

Este un comutator cu schema electrică deosebită de a celor normale (fig. 2.48) Este realizat într-o construcție INTENC (vezi tabelul 2.12).



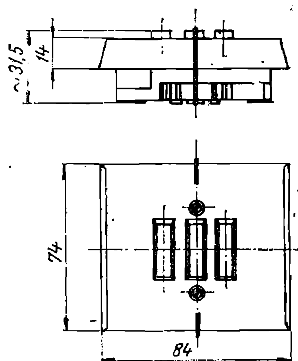


Fig. 2.48. Comutator cumpănă 36 V, curent continuu — cod 0050.

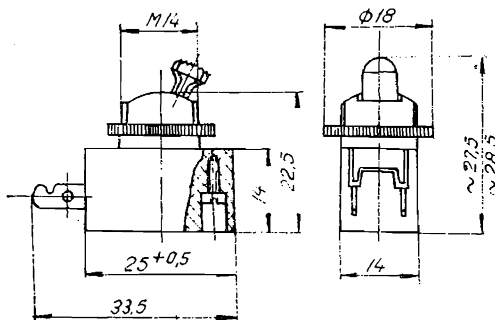


Fig. 2.49. Întreruptor basculant monopolar — cod 0075.

2.4.8. ÎNTRERUPTOR BASCULANT MONOPOLAR

Se utilizează în circuitele de curent continuu și de curent alternativ (fig. 2.49). Se montează pe panou. Racordarea la borne se face prin lipituri. Caracteristicile tehnice sînt date în (tabelul 2.13).

2.5. BUTOANE PENTRU INSTALAȚII

Butoanele pentru instalații servesc la închiderea circuitelor de sonerie sau la comanda întreruptoarelor automate pentru iluminatul scărilor.

Tabelul 2.13

Întreruptor basculant monopolar

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">Caracteristicile tehnice normalizate</th><th colspan="3">Valoarea</th></tr>
<tr><th colspan="2">Curent alternativ</th><th>Curent continuu</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tensiunea nominală, V</td><td>220</td><td>220</td><td>220</td></tr>
<tr><td colspan="2">Curent nominal, A</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Frecvența rețelei, Hz</td><td colspan="2">50</td><td>—</td></tr>
<tr><td colspan="2">Durata de viață mecanică, manevre</td><td colspan="2">10.000</td><td>10.000</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Uzura electrică</td><td>Durata de viață electrică, manevre</td><td colspan="2">10.000</td><td>10.000</td></tr>
<tr><td>Factorul de putere (în curent alternativ), cos φ</td><td colspan="2">0,9</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Constanta de timp L/R (în curent continuu), ms</td><td colspan="2">—</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Curentul de conectare, A</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Curentul de deconectare, A</td><td>3</td><td>2</td><td>2</td></tr>
<tr><td>Tensiunea de lucru, V</td><td>120</td><td>220</td><td>220</td></tr>
<tr><td>Frecvența de conectare, con/h</td><td colspan="2">30</td><td>30</td></tr>
<tr><td>Durata de conectare, %</td><td colspan="2">100</td><td>100</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Capacitatea de conectare și rupere</td><td>Conectări și deconectări, cicluri</td><td colspan="2">200</td><td>200</td></tr>
<tr><td>Factorul de putere (în curent alternativ), cos φ</td><td colspan="2">0,9</td><td>—</td></tr>
<tr><td>Constanta de timp L/R (în curent continuu), ms</td><td colspan="2">—</td><td>0</td></tr>
<tr><td>Curentul de conectare, A</td><td>3,75</td><td>2,5</td><td>2,5</td></tr>
<tr><td>Curentul de deconectare, A</td><td>3,75</td><td>2,5</td><td>2,5</td></tr>
<tr><td>Tensiunea de încercare, V</td><td>132</td><td>242</td><td>242</td></tr>
<tr><td>Pauzele între două cicluri, s</td><td colspan="2">2</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipul de protecție</td><td colspan="3">IP 300</td></tr>
<tr><td colspan="2">Poziția de montare</td><td colspan="3">Oricare</td></tr>
<tr><td colspan="2">STAS</td><td colspan="3">2000-73 și 3185-75</td></tr>
<tr><td colspan="2">Conductoarele de legătură</td><td colspan="3">min. 0,75 mm²
max. 1,5 mm²</td></tr>
<tr><td colspan="2">Codul aparatului</td><td colspan="3">0075</td></tr>
<tr><td colspan="2">Masa, kg</td><td colspan="3">0,03</td></tr>
</table>

Observație: Se montează pe panou

2.5.1. BUTON DE SONERIE CUMPĂNĂ

Se utilizează în circuitele de sonerie. Construcția (fig. 2.50) este asemănătoare cu a întreruptoarelor cumpănă, cu deosebirea că după încetarea apăsării, butonul revine în poziția deschis. Se montează în

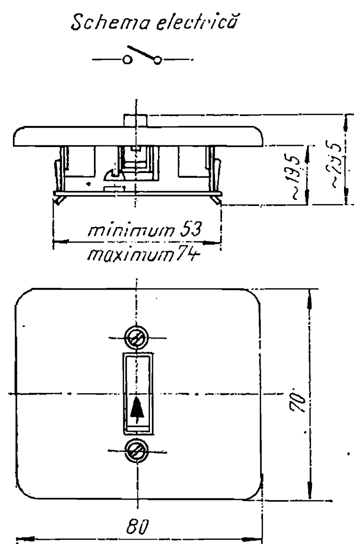


Fig. 2.50. Buton de sonerie cumpănă — cod 3732.

doze de aparat STAS 552-74. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.14.

2.5.2. BUTON PENTRU LUMINĂ

Se utilizează la comanda întreruptoarelor automate, pentru iluminatul scărilor. Se poate utiliza și ca buton de sonerie (fig. 2.51). Se montează în doză de aparat STAS 552-74.

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.14.

Tabelul 2.14

Butoane de sonerie și lumină

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Valoarea: Curent continuu	
	Tensiunea nominală, V	220	220	24
	Curent nominal, A	2	0,2	1
	Frecvența rețelei, Hz	50	—	
	Durata de viață mecanică, manevre	50.000	50.000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	50.000	50.000	
	Factorul de putere (în curent alternativ), cos φ	0,6	—	
	Constanta de timp L/R (în curent continuu), ms	—	5	
	Curentul de conectare, A	2	0,2	1
	Curentul de deconectare, A	2	0,2	1
	Tensiunea de lucru, V	220	220	24
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	
	Durata de conectare, %	100	100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	200	200	
	Factor de putere (în curent alternativ), cos φ	0,3	—	
	Constanta de timp L/R (în curent continuu), ms	—	5	
	Curentul de conectare, A	10	0,30	1,50
	Curentul de deconectare, A	10	0,30	1,50
	Tensiunea de încercare, V	242	242	26,4
	Pauzele între două cicluri, s	2		2
	Tipul de protecție	IP 300		
	Poziția de montare	Oricare		
	STAS	2000-73 și 3185-75		
	Conductoarele de legătură	min. 1,0 mm^2; max. 2,5 mm^2		
	Codul aparatului	3732	3735	
	Masa, kg	0,07	0,07	

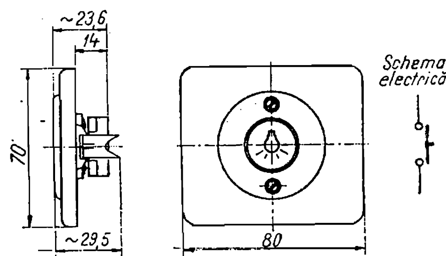


Fig. 2.51. Buton de lumină — cod 3735.

2.6. COMPLETE DE APARATE

Pentru anumite instalații electrice interioare se utilizează montarea grupată a mai multor aparate, de exemplu: întreruptor, priză și buton de sonerie; comutator, priză și întreruptor etc. În acest scop, se utilizează complete care reunesc sub o placă frontală comună mai multe aparate (fig. 2.52), avînd diferite posibilități de combinare (tabelul 2.15).

Tabelul 2.15

Complete cu 1, 2 și 3 aparate de instalații

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea		
	Curent alternativ		Curent continuu
Tensiunea nominală, V	250		220
Tipul de protecție	IP 300		
Poziția de montare	Verticală		
STAS	2000-73		
Codul aparatului	0940	0945	0950
Masa, kg	0,03	0,06	0,09

Observație. Pe plăcile cu 1, 2 și 3 aparate se pot monta în orice combinație aparatele:
- întreruptor tip 0105;
- comutator tip 0250;
- buton de sonerie tip 3737;
- priză bipolară tip 0745;
- priză bipolară cu nul de protecție tip 0746 N.

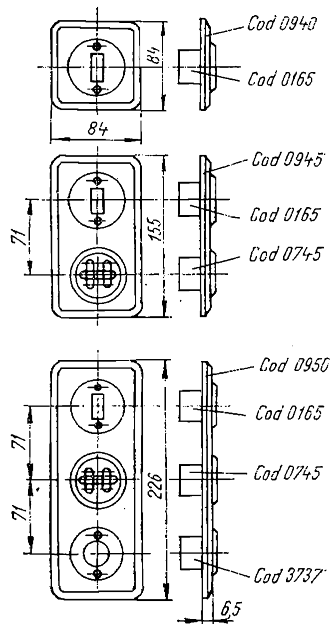


Fig. 2.52. Complete cu 1,2 și 3 aparate—cod 0940; 0945 și 0950.

Caracteristicile tehnice normalizate		Întreruptor de 25 A			
		Curent alternativ		Curent continuu	
Tensiunea nominală, V		380		220	440
Curent nominal, A		20		20	12,5
Frecvența rețelei, Hz		50		—	
Durata de viață mecanică, manevre		5000		5000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	5000		5000	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	0,7	—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		0	
	Curentul de conectare, A	20	12,5	20	12,5
	Curentul de deconectare, A	20	12,5	20	12,5
	Tensiunea de lucru, V	380		220	340
	Frecvența de conectare, con/h	1		1	
	Durata de conectare, %	100		100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50		20	
	Factor de putere (curent alternativ), cos φ	0,7		—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		0	
	Curentul de conectare, A	25		25	15,5
	Curentul de deconectare, A	25		25	15,5
	Tensiunea de încercare, V	418		242	484
	Pauzele între două cicluri, s	10		10	
Tipul de protecție		IP 300			
Poziția de montare		Verticală			
STAS		2425-75			
Conductoarele de legătură		min 4 mm²; max 10 mm²			
Codul aparatului		1300			
Masa, kg		0,5			

Observație: În curent continuu întreruptorul de 63 A — cod 1300 se folosește cu două căi de curent

Tabelul 2.16

lar de 25 A; 63 și 100 A

Întreruptor de 63 A						Întreruptor de 100 A					
Curent alternativ				Curent continuu		Curent alternativ				Curent continuu	
380		500		220	440	380		500		220	440
48		24		45	30	80		40		75	50
50				—		50				—	
5000				5000		5000				5000	
5000				5000		5000				5000	
1	0,7	1	0,7	—		1	0,7	1	0,7	—	
—	—	—	—	0		—	—	—	—	0	
48	20	24	18	45	30	80	50	40	30	75	50
48	30	24	18	45	30	80	50	40	30	75	50
380		500		220	440	380		500		220	440
1				1		1				1	
100				100		100				100	
50				20		50				20	
1	0,7	1	0,7	—		1	0,7	1	0,7	—	
—	—	—	—	0		—	—	—	—	0	
63	40	30	23	56	40	100	62,5	60	37,5	94	62,5
63	40	30	23	56	40	100	62,5	50	37,5	94	62,5
418		550		242	484	418		550		242	484
10				10		10				10	
IP 300						IP 300					
Verticală						Verticală					
2425-75						2425-75					
min 10 mm²; max 25 mm²						min 16 mm²; max 50 mm²					
1311						1321					
1,3						2,3					

legate în serie.

2.7. ÎNTRERUPTOARE CU PÎRGHIE ȘI MANETĂ

Acestea sînt aparate de joasă tensiune, caracterizate prin faptul că închiderea și deschiderea circuitului se obține cu un contact mobil în formă de braț de pîrghie. Ele servesc pentru conectarea și deconectarea sub sarcină de la rețea a circuitelor de lumină și forță. Aparatele au o capacitate de rupere egală cu cel mult curentul nominal.

2.7.1. ÎNTRERUPTOR CU PÎRGHIE DE 25, 63 ȘI 100 A

Se utilizează în instalațiile electrice de curent continuu și curent alternativ (fig. 2.53; 2.54; 2.55). În cazul utilizării în curent continuu, două căi de curent trebuie legate în serie. Se montează aparent pe ziduri, panouri sau schele metalice (tabelul 2.16).

2.7.2. ÎNTRERUPTOARE CU MANETĂ DE 200, 350, 600 ȘI 1000 A

Se utilizează în instalațiile electrice de distribuție (fig. 2.56 și 2.57). Se montează pe panouri, acționarea făcîndu-se din fața panoului, cu ajutorul unei manete tip MA3D. Furca de acționare se montează pe extremitatea axului în partea stîngă sau în partea dreaptă a întreruptorului (tabelul 2.17).

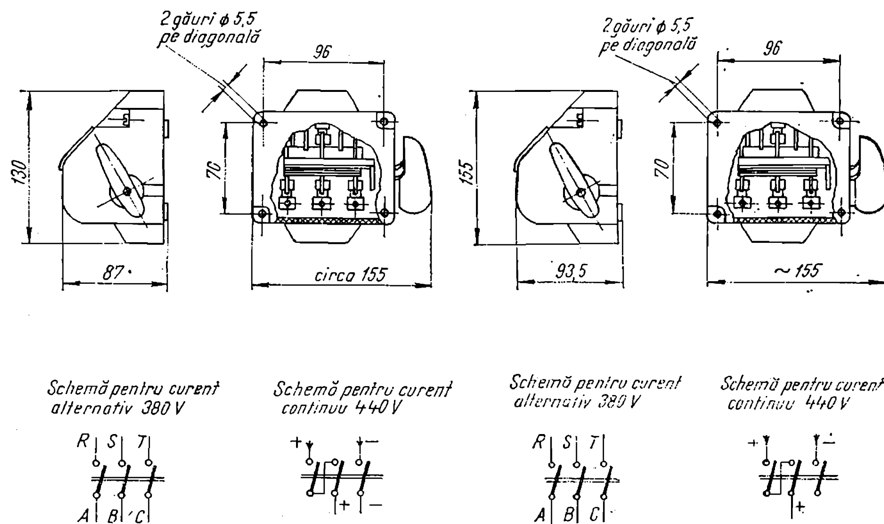


Fig. 2.53. Întreruptor cu pîrghie tripolar 25 A — cod 1300.

Fig. 2.54. Întreruptor cu pîrghie tripolar 63 A — cod 1311.

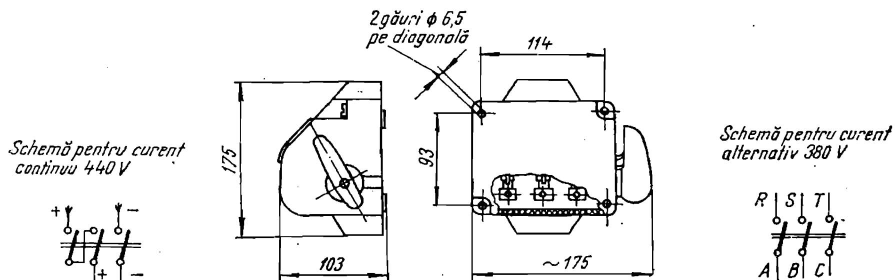


Fig. 2.55. Întreruptor cu pîrghie tripolar 100 A — cod 1321.

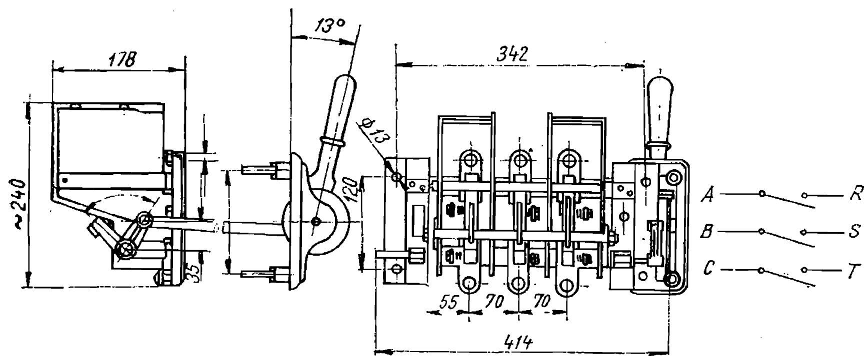


Fig. 2.56. Întreruptor cu manetă tripolar de 200 A — cod 1335, și 350 A — cod 1340.

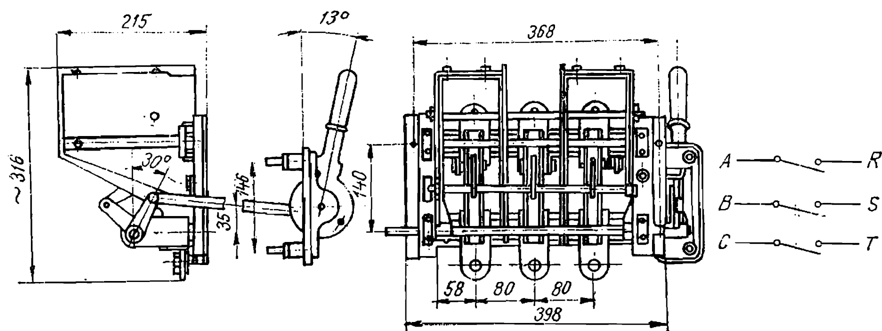


Fig. 2.57. Întreruptor cu manetă tripolară de 600 A — cod 1350 și 1 000 A — cod 1360.

<table>
<tr><th colspan="2">Caracteristicile tehnice normalizate</th><th colspan="4">Întreruptor de 200 A</th></tr>
<tr><td colspan="2">Tensiunea nominală, V</td><td colspan="2">380</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td colspan="2">Curent nominal, A</td><td colspan="2">160</td><td colspan="2">80</td></tr>
<tr><td colspan="2">Frecvența rețelei, Hz</td><td colspan="4">50</td></tr>
<tr><td colspan="2">Durata de viață mecanică, manevre</td><td colspan="4">2000</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Uzura electrică</td><td>Durata de viață electrică, manevre</td><td colspan="4">2000</td></tr>
<tr><td>Factorul de putere (curent alternativ), cos φ</td><td>1</td><td>0,7</td><td>1</td><td>0,7</td></tr>
<tr><td>Curentul de conectare, A</td><td>160</td><td>100</td><td>80</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Curentul de deconectare, A</td><td>160</td><td>100</td><td>80</td><td>60</td></tr>
<tr><td>Tensiunea de lucru, V</td><td colspan="2">380</td><td colspan="2">500</td></tr>
<tr><td>Frecvența de conectare, con/h</td><td colspan="4">1</td></tr>
<tr><td>Durata de conectare, %</td><td colspan="4">100</td></tr>
<tr><td rowspan="7">Capacitatea de conectare și rupere</td><td>Conectări și deconectări, cicluri</td><td colspan="4">50</td></tr>
<tr><td>Factorul de putere (curent alternativ) cos φ</td><td>1</td><td>0,7</td><td>1</td><td>0,7</td></tr>
<tr><td>Curentul de conectare, A</td><td>200</td><td>125</td><td>100</td><td>75</td></tr>
<tr><td>Curentul de deconectare, A</td><td>200</td><td>125</td><td>100</td><td>75</td></tr>
<tr><td>Tensiunea de încercare, V</td><td colspan="2">418</td><td colspan="2">550</td></tr>
<tr><td>Pauzele între două cicluri, s</td><td colspan="4">10</td></tr>
<tr><td colspan="2">Tipul de protecție</td><td colspan="4">IP 000</td></tr>
<tr><td colspan="2">Poziția de montare</td><td colspan="4">Verticală</td></tr>
<tr><td colspan="2">STAS</td><td colspan="4">2425-75</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Conductoarele de legătură:</td><td>— cilindric</td><td colspan="4">min 50mm²; max 120 mm²</td></tr>
<tr><td>— bară</td><td colspan="4">min 25 × 3 mm²; max 25 × 5mm²</td></tr>
<tr><td colspan="2">Codul aparatului</td><td colspan="4">1335</td></tr>
<tr><td colspan="2">Masa, kg</td><td colspan="4">6,5</td></tr>
</table>

Observație: Se recomandă ca la instalare să se asigure o distanță între camera de stingere și piesele me-
cel de 600 A; de 650 mm pentru cel de 1000 A.

de 200 A, 350, 600 și 1000 A

Tabelul 2.17

Întreruptor de 350 A				Întreruptor de 600 A				Întreruptor de 1000 A			
380		500		380		500		380		500	
280		140		480		240		800		400	
50				50				50			
2000				2000				2000			
2000				2000				2000			
1	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7
280	175	140	105	480	300	240	180	800	400	500	300
280	175	140	105	480	300	240	180	800	400	500	300
380		500		380		500		380		500	
1				1				1			
100				100				100			
50				50				50			
1	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7	1	0,7
350	219	175	131	600	375	300	225	1000	500	625	375
350	219	175	131	600	375	300	225	1000	500	625	375
418		550		418		550		418		550	
10				10				10			
IP 000				IP 000				IP 000			
Verticală				Verticală				Verticală			
2425-75				2425-75				2425-75			
min 30 × 5 mm; max 40 × 8 mm				min 2 × 185 mm²; max 2 × 240 mm²				min 2 × 240 mm²; min 50 × 10 mm			
min 120 mm²; max 2 × 150 mm²				min 40 × 8 mm; max 30 × 10 mm				max 60 × 10 mm			
1340				1350				1360			
7				19				19			

talice neizolate: de min 500 mm pentru întreruptorul de 200 A; de 550 mm pentru 350 A; de 600 mm pentru

2.7.3. MANETĂ PENTRU ACȚIONAREA ÎNTRERUPTORULUI

Se utilizează pentru acționarea întreruptorului de 200...1000 A. Se montează în fața panoului. Poziției „închis" a întreruptorului îi corespunde poziția manetei în partea superioară. Maneta se montează în același plan orizontal cu axul întreruptorului (fig. 2.56 și 2.57). Distanța dintre întreruptor și manetă este de circa 600 mm. Pentru o distanță mai mică tija se scurtează în mod corespunzător, iar pentru distanțe mai mari se montează altă tijă executată din bară de oțel de 25 × 5 mm.

2.7.4. ÎNTRERUPTOR CU PÎRGHIE, DE CURENT CONTINUU

Se utilizează pentru întreruperea circuitelor de curent continuu (fig. 2.58). Întreruptorul este prevăzut cu manetă de acționare proprie.

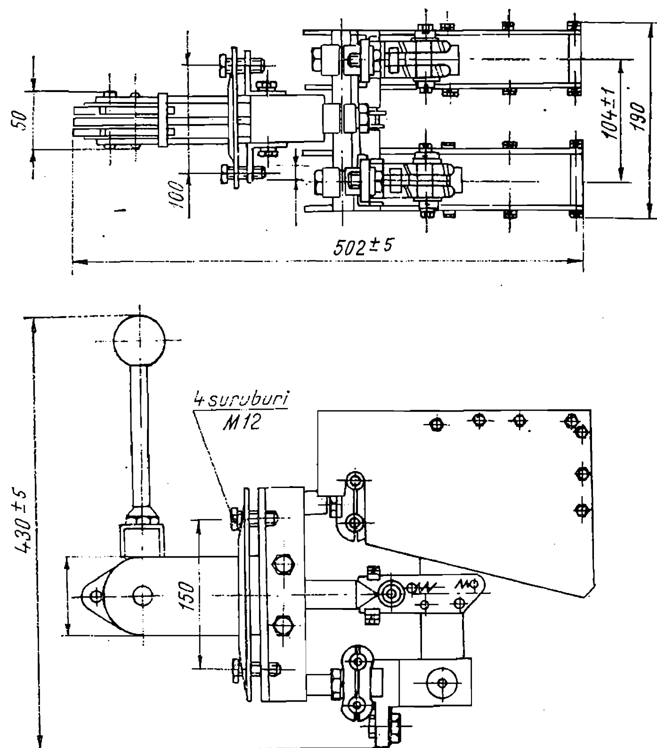


Fig. 2.58. Întreruptor cu manetă bipolar de curent continuu de 175 V – cod 9480.

Se montează pe panouri din tablă, maneta fiind în fața panoului, iar întreruptorul în spate, cu camerele de stingere în partea superioară (tabelul 2.18).

Tabelul 2.18

Întreruptor cu maneta bipolar, 175 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea
		Curent continuu
Tensiunea nominală, V		175
Curent nominal, A		600
Durata de viață, mecanică, manevre		2000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	2000
	Constanta de timp L/R, ms	0
	Curentul de conectare, A	450
	Curentul de deconectare, A	450
	Tensiunea de lucru, V	175
	Frecvența de conectare, con/h	1
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare, și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	10
	Constanta de timp L/R, ms	0
	Curentul de conectare, A	600
	Curentul de deconectare, A	600
	Tensiunea de încercare, V	175
	Pauzele între două cicluri, s	10
Tipul de protecție		IP 300 (montat pe panou)
Poziția de montare		Verticală
N.I.		1413-69
Conductoarele de legătură		min 2 × 185 mm²; max 2 × 240 mm²;
Codul aparatului		9480
Masa, kg		19

Observație. Se montează pe panou cu patru șuruburi cu cap hexagonal.

2.8. ÎNTRERUPTOARE ȘI COMUTATOARE PACHET

Întreruptoarele și comutatoarele pachet sînt aparate de conectare de joasă tensiune acționate manual, caracterizate prin faptul că ansamblul aparatului se obține prin înșiruirea pe același ax a unui număr variabil de elemente (pachete) de construcție similară, fiecare element cuprinzînd o cale de curent. Întreruptoarele și comutatoarele pachet cuprind o serie de discuri de bachelită suprapuse, pe care sînt montate contactele fixe. Contactele mobile, din material conductor, sînt așezate pe un ax central și se deplasează solidar cu aceasta.

Un sistem de sacadare realizează întreruperea bruscă, independent de viteza cu care este acționată maneta.

Maneta de acționare este montată liber pe axul contactelor nefiind solidară cu acesta. Legătura dintre maneta de acționare și axul contactelor mobile se realizează prin intermediul arcului dispozitivului de acționare. Indexarea manetei și respectiv a contactelor mobile se realizează prin intermediul dispozitivului de sacadare. După ce maneta s-a rotit cu un anumit unghi, torsionînd arcul dispozitivului de sacadare, se eliberează axul cu contactele mobile, acestea sărind brusc dintr-o poziție pe cealaltă. În felul acesta, aparatul realizează o întrerupere bruscă, cu două puncte de întrerupere pe fiecare cale de curent.

Stingerea arcului electric se produce într-o cameră închisă formată din două discuri izolante. Toate aceste condiții favorizează întreruperea arcului electric, întreruptoarele pachet fiind caracterizate tocmai prin faptul că, față de gabaritul lor redus, pot întrerupe curenți relativ mari.

Alegînd diferite forme de contacte mobile, plasînd în mod convenabil contactele fixe și executînd în mod diferit legăturile exterioare între contactele fixe, se pot obține scheme de comutare foarte variate, cu ajutorul unui aparat simplu și de gabarit redus. Întreruptoarele pachet pot funcționa în orice poziție. Sînt foarte rezistente la vibrații și șocuri și pot fi introduse ușor în carcase de protecție (contra prafului, contra pătrunderii apei, antigrizutoase etc.), ceea ce le face foarte indicate pentru utilizări industriale. Ele sînt folosite pentru: comanda circuitelor electrice ale mașinilor — unelte, ca întreruptoare și comutatoare pe panouri și pupitre de comandă și ca întreruptoare capsulate împotriva prafului și umidității.

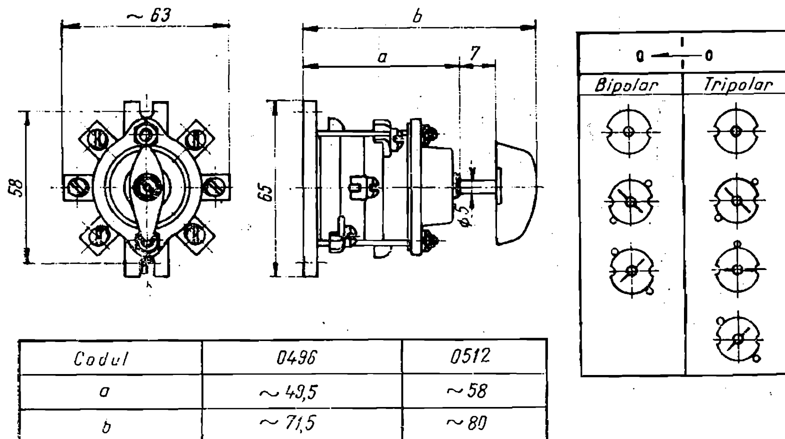
2.8.1. ÎNTRERUPTOR ȘI COMUTATOR PACHET DE 10 A

Se montează pe panouri aparent sau în tablouri capsulate. Fixarea se face cu două șuruburi M5 ce strîng placa de bază a aparatului pe panou sau, la unele variante, prin strîngerea tiranților pe o placă frontală.

Variantele de scheme prezentate în fig. 2.59...2.68 nu sînt limitative, putîndu-se realiza și alte variante prin combinarea contactelor rotative tip I, L sau T (tabelul 2.19).

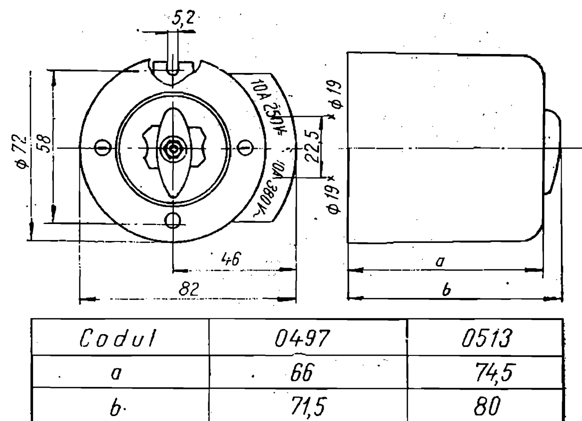
2.8.2. ÎNTRERUPTOARE ȘI COMUTATOARE PACHET DE 25 ȘI 63 A

Fixarea se face prin șuruburi M6, respectiv M8, pentru comutatoare pachet de 25 A (Fig. 2.69...2.73), respectiv 63 A (fig. 2.74...2.76 care strîng placa de bază a aparatului pe panou (tabelul 2.19).



Codul	0496	0512
a	~ 49,5	~ 58
b	~ 71,5	~ 80

Fig. 2.59. Întreruptor pachet 10 A bi și tripolar — cod 0512.



Codul	0497	0513
a	66	74,5
b	71,5	80

Fig. 2.60. Întreruptor pachet 10 A bi și tripolar cu capac — cod 0497 și 0513.

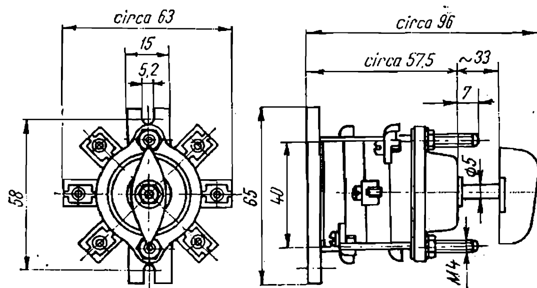


Fig. 2.61. Întreruptor pachet tripolar pentru fixare pe panou — cod 0584.

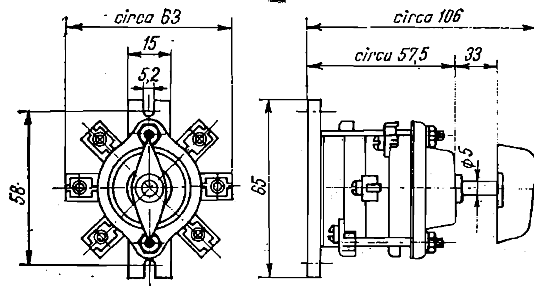
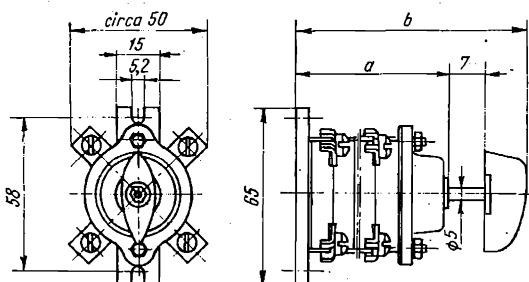
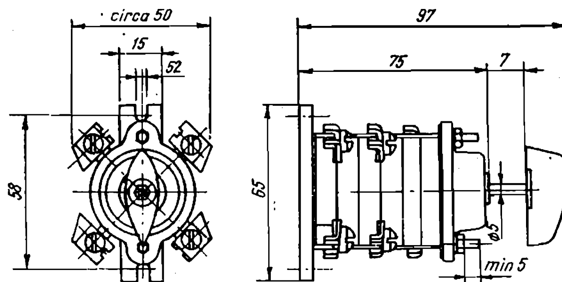


Fig. 2.62. Întreruptor pachet tripolar cu ax prelungit — cod 0587.



Comutatoare pachet 10 A–380 V curent alternativ	0 I 0 II	0 I 0 II	0 I II III
	Bipolar cu două direcții	Tripolar cu două direcții	Bipolar cu trei direcții
	L_1 L_2 M_2 M_1 … S_2 S_1	L_1 L_2 L_3 M_3 M_2 M_1 … S_3 S_2 S_1	L_1 L_2 N_2 N_1 M_2 M_1 … S_2 S_1
	K10-22	K10-32	K10-23
Cod	0564	0567	0568
a	58	75	92
b	80	97	114

Fig. 2.63. Comutator pachet 10 A bipolar cu 2 și 3 direcții și tripolar cu 2 direcții — cod: 0564; 0568 și 0567.



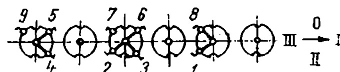


Fig. 2.64. Comutator pachet 10 A tip K 10 – cod 0601.

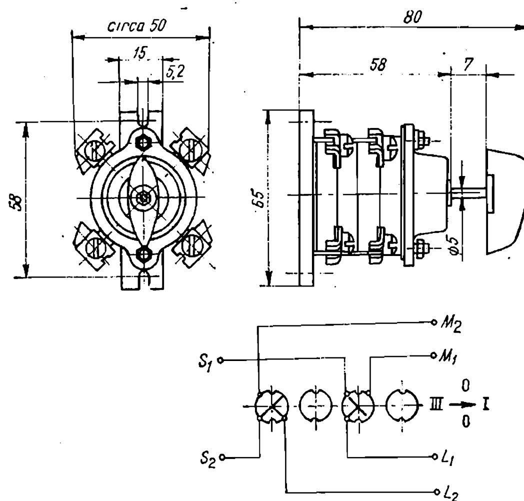
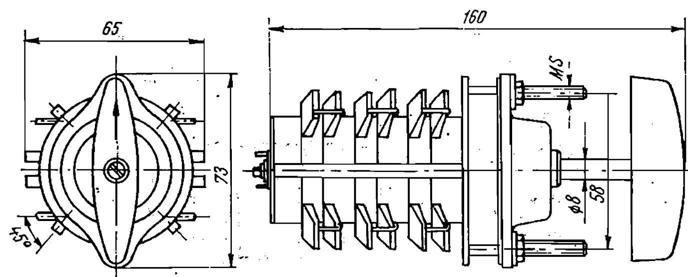


Fig. 2.65. Comutator pachet 10 A tip K 10 – 2R – cod 0602.



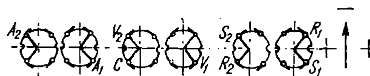


Fig. 2.66. Comutator pachet 10 A pentru convertizor — cod 0609.

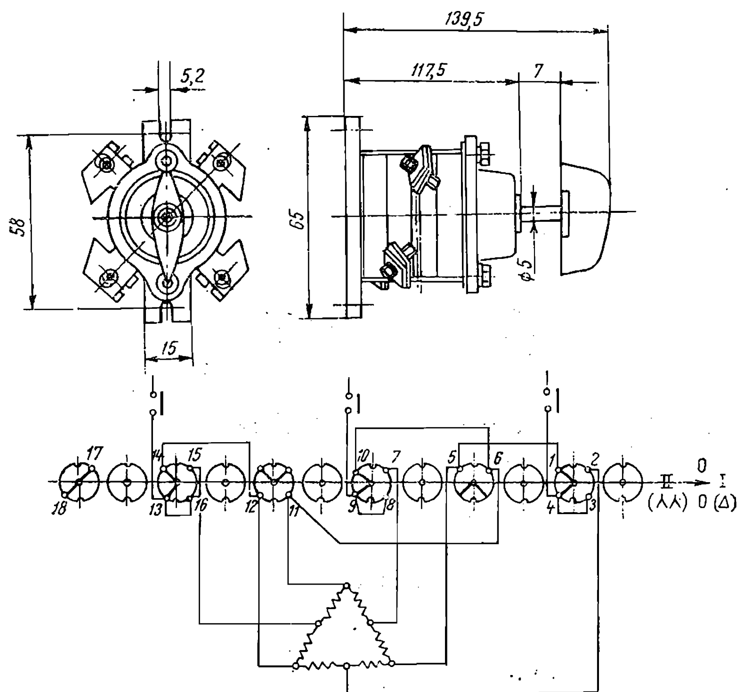


Fig. 2.67. Comutator pachet 10 A tip K 102 — cod 0632.

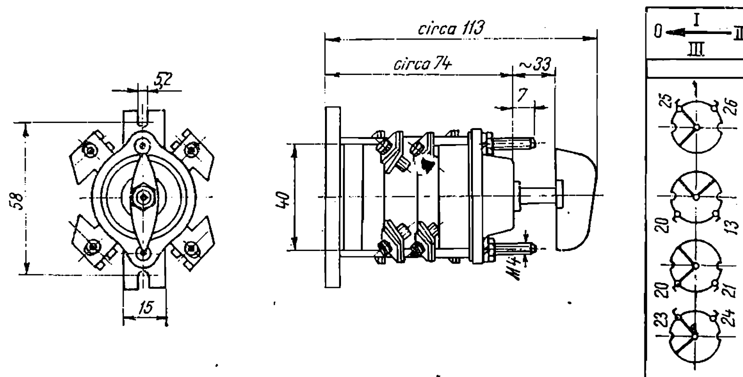


Fig. 2.68. Comutator pachet 10 A tip **FV** — cod 0590.

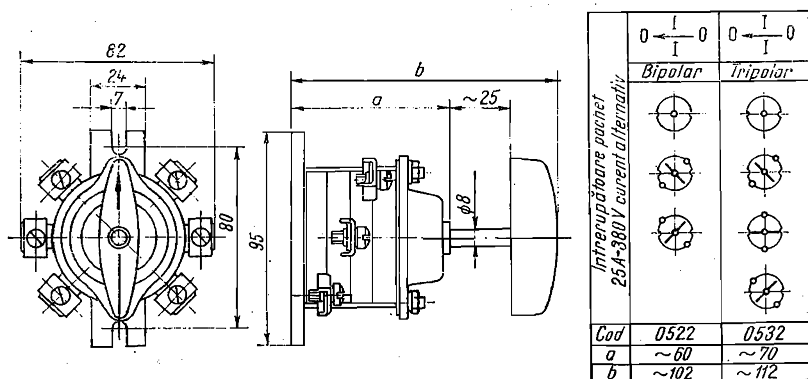


Fig. 2.69. Întreruptor pachet 25 A bi și tripolar — cod: 0522 și 0532.

Caracteristicile tehnice normalizate		Aparate de 10 A	
		Curent alternativ	Curent continuu
	Tensiunea nominală, V	380	220
	Curentul nominal, A	10	10
	Frecvența rețelei, Hz	50	—
	Durata de viață mecanică, schimbări de poziție	20.000	20.000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, schimbările de poziție	10.000	10.000
	Factorul de putere (curentul alternativ), cos φ	0,7	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	0
	Curentul de conectare, A	10	6
	Curentul de deconectare, A	10	6
	Tensiunea de lucru, V	380	220
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,7	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	0
	Curentul de conectare, A	16	7,5
	Curentul de deconectare, A	12	7,5
	Tensiunea de încercare, V	418	242
	Pauzele între două cicluri, S	10	10
	Tipul de protecție	IP 000 (codurile 0497 și 0513 IP 300)	
	Poziția de montare	Oricare	
	STAS	5414-74	
	Conductoarele de legătură	min 1 mm²; max 2,5 mm²	
	Codul aparatului	0496 0564 0512 0497 0513 0568 0609 0632 0590 0584 0602 0567 0587 0601	
	Masa, kg	0,135 0,145 0,150 0,155 0,170 0,250 0,350 0,360 0,200	

Observații: 4 schimburi de poziție formează un ciclu. Puterea motorului acționat pentru cod 0512 și cod

pachet de 10, 25 şi 63 A

Aparate de 25 A		Aparate de 63 A	
Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
380	220	380	220
25	25	63	63
50	—	50	—
10.000	10.000	10.000	10.000
10,000	10.000	10.000	10.000
0,7	—	0,7	—
—	0	—	0
25	15	63	25
25	15	63	25
380	220	380	220
30	30	30	30
100	100	100	100
50	50	50	50
0,7	—	0,7	—
—	0	—	0
37,5	18,7	94,5	31,25
37,5	18,7	94,5	31,25
418	242	418	242
10	10	10	10
IP 000		IP 000	
Oricare		Oricare	
5414-74		5441-74	
min 4 mm²;	max 10 mm²	min 10 mm²;	max 25 mm²
0522; 0532	0618; 0585	0542; 0552	0625
0612; 0588	0581	0586	
0619			
0,300; 0,350	0,375; 0,250	0,720; 0,850	1,150

0513 la 220 V 0,6 kW şi la 380 V 0,8 kW

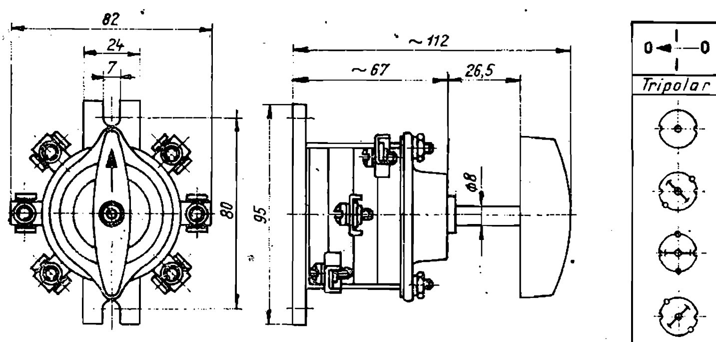
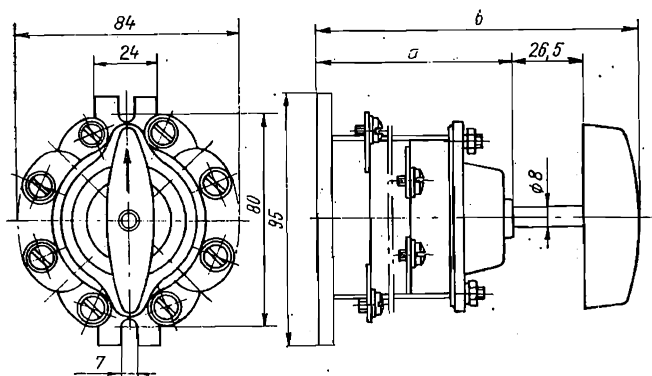


Fig. 2.70. Întreruptor pachet 25 A tip S – cod 0588.



Comutatoare pachet 25A – 380V curent alternativ	0 ← I → 0	0 ← I → 0	0 ← I → 0
	Bipolar cu două direcții	Bipolar cu trei direcții	Tripolar cu două direcții
	L_1 L_2 M_2 M_1 S_1 S_2	L_1 L_2 M_2 M_1 M_2 M_1 S_2 S_1	L_3 L_2 L_1 M_1 M_2 M_3 S_3 S_2 S_1
	K25-22	K25-23	K25-32
Cod	0612	0618	0619
a	circa 70	circa 91	circa 81
b	circa 118	circa 139	circa 129

Fig. 2.71. Comutator pachet 25 A bipolar cu 2 și 3 direcții cod: 0612 și 0618.

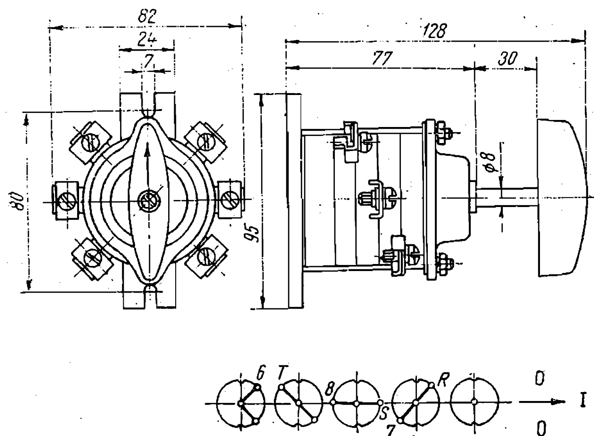


Fig. 2.72. Comutator pachet 25 A tip G — cod 0581.

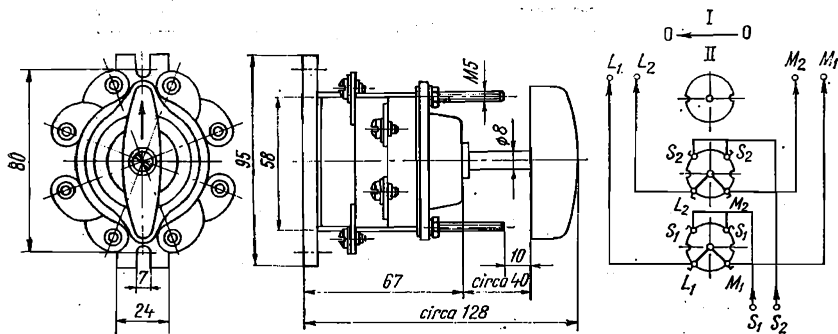
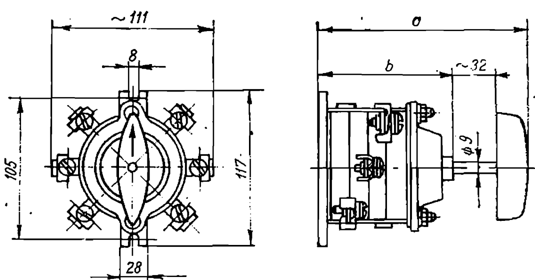
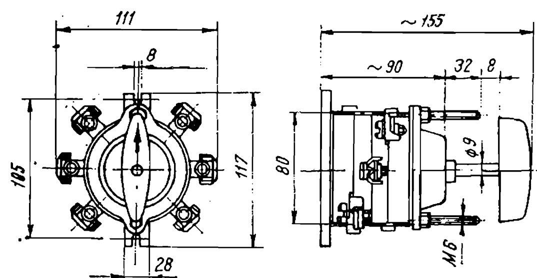


Fig. 2.73. Comutator bipolar cu 2 direcții pentru fixare pe panou — cod 0585.

Fig. 2.74. Întreruptor pachet 63 A bi și tripolar — cod 0542 și 0552.



Întrerupător pachet 63A-380V	Bipolar	Tripolar
Cod	0542	0552
a	~141	~155
b	~84	~98



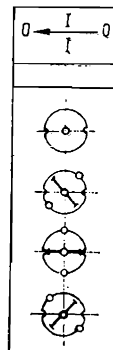
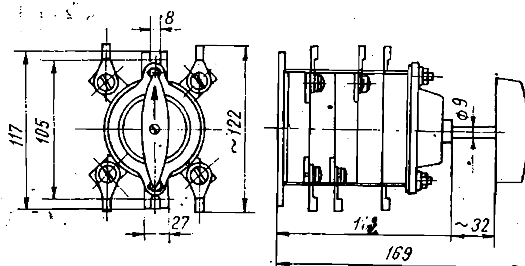


Fig. 2.75. Întreruptor pachet tripolar de 63 A — cod 0586.



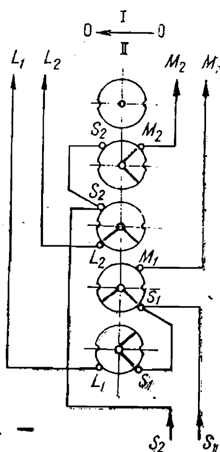


Fig. 2.76. Comutator pachet bipolar cu două direcții 63 A — cod 0625.

2.8.3. ÎNTRERUPTOARE ŞI COMUTATOARE PACHET ETANŞE DE 10, 25 ŞI 63 A

Se utilizează în instalaţiile electrice interioare sau exterioare care necesită un înalt grad de protecţie. Carcasele se execută cu presetupe de intrare şi de ieşire montate pe laturi opuse sau pe aceeaşi parte, or cu trei ştuţuri aşezate două pe o parte şi unul pe latura opusă (tabelul 2.20).

Posibilităţile de montare ale aparatelor în diferite cutii etanşe pentru aceste aparate şi dimensiunile acestora sînt arătate în figurile rile 2.77...2.79.

Tabelul 2.20

Întreruptoare şi comutatoare pachet, etanşe de 10, 25 şi 63 A

Caracteristicile tehnice normalizate	Aparate de 10 A	Aparate de 25 A	Aparate de 63 A
Tipul de protecţie	IP 562	IP 562	IP 562
Poziţia de montare	Verticală	Verticală	Verticală
STAS	5414-74	5414-74	5414-74
Conductoarele de legătură	min 1 mm²; max 2,5 mm²	min 4 mm²; max 10 mm²	min 10 mm²; max 25 mm²
Codul aparatului	1010 1020 1070	1030 1040 1080 1082 1085	1050 1060 1090
	1105 1100	1115 1140 1110	1125 1150 1120
	1130		
	1132		
	1135		
Masa, kg	0,80 0,90	1,5 1,6 1,7 1,8 1,9	3,0 3,2 3,3

Observaţie. Pentru caracteristicile şi schemele electrice ale aparatelor etanşe, vezi tabelul 2.19.

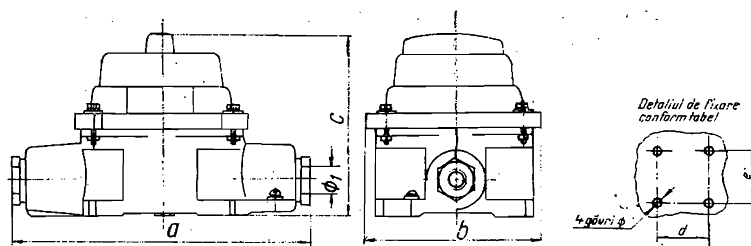


Fig. 2.77. Întreruptoare și comutatoare pachet etanșe cu 2 ștuțuri axiale opuse.

Denumirea aparatului montat în cutie	Codul aparatului	Dimensiunile cutiei cu aparat, etanșată mm			Masa kg	Dimensiunile de prindere, mm		Găurile de fixare	Ø
		a	b	c		d	e		
Întreruptor pachet 10 A, bipolar	1010	155	90	100	0,8	69	69	ø 6	20
Întreruptor, pachet 10 A, tripolar.	1020				0,9				
Întreruptor pachet 25 A, bipolar	1030	180	117	120	1,5	86	93	ø 7	20
Întreruptor pachet, 25 A, tripolar	1040				1,6				
Întreruptor pachet, 63 A, bipolar	1050	230	141	176	3	112	112	ø 9	32
Întreruptor pacher 63 A, tripolar	1060				3,2				
Comutator pachet, 10 A-K 10-22 E	1070	170	92	111	0,950	69	69	ø 6	20
Comutator pachet bipolar cu două direcții 25 A-K 25-22 E	1080	200	117	138	1,7	86	93	ø 7	20
Comutator pachet bipolar cu trei direcții, 25 A-K 25-23 E	1082	200	117	150	1,8	86	93	ø 7	20
Comutator pachet tripolar cu două direcții, 25 A-K 25-32 E	1085	200	117	153	1,9	86	93	ø 7	20
Comutator pachet bipolar cu două direcții, 63 A-K 63-22 E	1090	230	147	180	3,3	112	112	ø 9	32

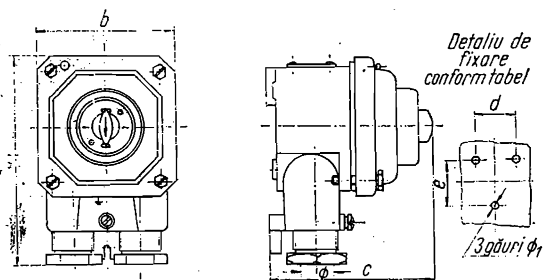


Fig. 2.78. Intreruptoare și comutatoare pachet etanșe cu 2 ștuțuri alăturate.

Denumirea aparatului montat în cutie	Codul aparatului	Dimensiunile cutiei cu aparat, etanșată mm			Masa kg	Dimensiunile de prindere, mm		Găurile de fixare	Ø
		a	b	c		d	e		
Întreruptor pachet, 10 A, tripolar	1100	134	92	100	0,9	69	110	ø 6	20
Întreruptor pachet 10 A, tripolar	1105	134	92	100	0,8	69	110	ø 6	20
Întreruptor pachet 25 A tripolar	1110	155	117	126	1,6	93	128	ø 7	20
Întreruptor pachet, 25 A bipolar	1115	155	117	126	1,5	93	128	ø 7	20
Întreruptor pachet, 63 A, tripolar	1120	195	147	165	3,2	112	167	ø 9	32
Întreruptor pachet 63 A, bipolar	1125	195	147	165	3,0	112	167	ø 9	32

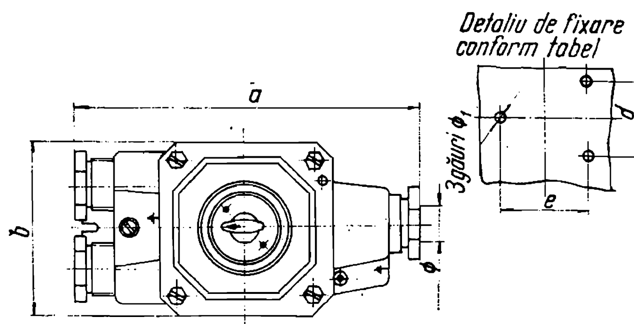


Fig. 2.79. Comutatoare pachet cu 3 ştuţuri.

Denumirea aparatului montat în cutie cu trei ştuţuri	Codul aparatului	Dimensiunile cutiei cu aparat, etanşată mm			Masa kg	Dimensiunile de prindere, mm		Găurile de fixare	Ø
		a	b	c		d	e		
Comutator pachet, 10 A, bipolar cu două direcţii K 10-22 E	1130 1131	170	92	111	1,1	69	110	⌀ 6	20
Comutator pachet 10 A, tripolar cu două direcţii K 10–32 E	1132 1133	170	92	100	1,15	69	110	⌀ 6	20
Comutator pachet, 10 A, bipolar cu trei direcţii K 10–23 A	1135 1136	170	92	145	1,20	69	110	⌀ 6	20
Comutator pachet, 25 A, tripolar cu două direcţii K 25–32 E	1140	200	117	153	1,90	93	128	⌀ 7	20
Comutator, pachet 63 A bipolat cu două direcţii K 63-22 E	1150	230	147	185	3,5	112	167	⌀9	32

2.8.4. ÎNTRERUPTOR PACHET TRIPOLAR ANTIEXPLOZIV

Se utilizează în instalațiile electrice din mediile cu pericol de explozie (clasa II — grupa G3, conform STAS 6789-69). Este realizat într-o construcție antiexplozivă (fig. 2.80), carcasa integrînd categoria tipului de protecție (tabelul 2.21).

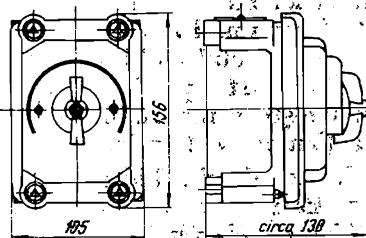


Fig. 2.80. Întreruptor pachet tripolar antiexploziv — cod 0575.

Tabelul 2.21

Întreruptoare pachet tripolare antiexplozive

	Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea — Curent alternativ
	Tensiunea nominală, V	380
	Curentul nominal, A	16
	Frecvența rețelei, Hz	50
	Durata de viață mecanică, manevre	10.000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10.000
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1
	Curentul de conectare, A	16
	Curentul de deconectare, A	16
	Tensiunea de lucru, V	380
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1
	Curentul de conectare, A	20
	Curentul de deconectare, A	20
	Tensiunea de încercare, V	418
	Pauzele între două cilcuri, s	10
	Tipul de protecție	Ex. a IIG3-IP 540 (vezi obs.)
	Poziția de montare	Oricare
	N.I.	1194-62
	Conductoarele de legătură	min. 1,5 mm²; max. 4 mm²
	Codul aparatului	0575
	Masa, Kg.	0,800

Observații. Tipul de protecție antiexploziv; carcasă — Ex SG 3; Pachet — Ex a II G 3.

2.9. ÎNTRERUPTOARE ȘI COMUTATOARE CU CAME

Din punct de vedere constructiv, acestea se aseamănă mult cu întreruptoarele pachet fiind obținute tot prin alăturarea unui număr variabil de elemente cu căi de curent identice. Deschiderea și închiderea contactelor mobile este, de asemenea, realizată prin acționarea unui ax central comun. Ele diferă de primele prin faptul că la întreruptoarele pachet contactul mobil este fixat pe axul de acționare și se deplasează odată cu acesta, pe cînd la întreruptoarele cu came, pe ax sînt montate numai niște came din material izolant care, rotindu-se odată cu axul de acționare, determină separarea sau apropierea contactelor.

Viteza de deschidere a contactelor depinde, la aceste aparate, de viteza de manevrare a operatorului. Se utilizează pentru închiderea și deschiderea circuitelor de comandă, semnalizare, iluminat și pentru acționarea mașinilor electrice. Aparatele se pot livra echipate cu plăci frontale sau mînere la cererea beneficiarului.

Pentru marcarea poziției comutatorului, se utilizează o placă frontală executată din material plastic transparent sub care se introduce o placă de marcaj frontală executată din hîrtie, pe care sînt marcate pozițiile de funcționare.

Tipurile de marcaje care se execută sînt indicate în fig. 2.81.

Din punct de vedere al mînerului de acționare comutatoarele cu came pot fi echipate cu patru tipuri de mînere, conform tabelului 2.22.

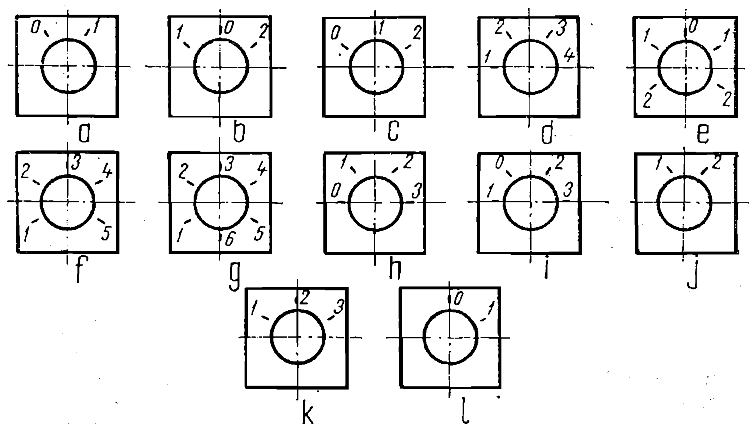


Fig. 2.81. Tipuri de plăci frontale folosite la comutatoarele tip C.

Tabelul 2.22

Tipuri de mînere pentru comutatoare

Tipul mînerului	Tipul comutatorului		
	C 16	C 40	C 63
a	×		
b		×	×
c	×		
d		×	×

Construcția și gabaritele acestor mînere sînt indicate în fig. 2.82.

Clasificare și simbolizare. *Clasificare.* Comutatoarele cu came de tipul C se clasifică în modul următor:

— după curentul nominal în: C16-16A; C40—40A; C63—63A;

— după numărul de etaje conform tabelului 2.23;

— după numărul de poziții ferme și cu revenire ale sistemului de sacadare conform tabelului 2.24;

— după schema electrică (vezi schemele din fig. 2.96...2.373

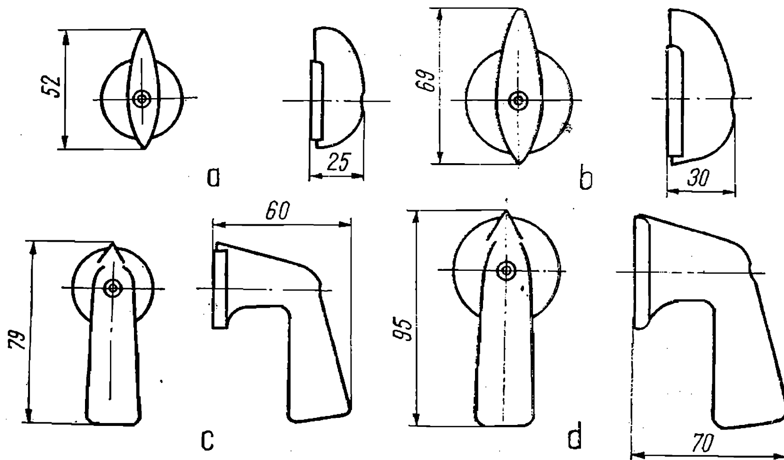


Fig. 2.82. Tipuri de mînere folosite la comutatoarele tip C.

Tabelul 2.23

Numărul de etaje funcție de tip

Numărul de etaje	Tipul comutatorului		
	C 16	C 40	C 63
1	×	×	×
2	×	×	×
3	×	×	×
4	×	×	
5	×	×	
6	×	×	
7	×		
8	×		
9	×		
10	×		
11	×		
12	×		

Tabelul 2.24

Numărul de poziții funcție de tip

Numărul de poziții	Tipul comutatorului		
	C 16	C 40	C 63
2 poziții ferme	×	×	×
3 poziții ferme	×	×	×
4 poziții ferme	×	×	×
5 poziții ferme	×	×	×
6 poziții ferme	×	×	×
2 poziții din care 1 cu revenire	×		
3 poziții din care 1 cu revenire	×		
3 poziții din care 2 cu revenire	×		

Simbolizare. Fiecare comutator (corespunzător unei anumite scheme electrice) este univoc determinat printr-un simbol.

Simbolul defineşte un anumit comutator din punct de vedere al tipului, al numărului de etaje, al numărului de poziţii şi al numărului său de ordine.

Pentru exemplificare s-a ales simbolul

$$\underset{a}{\underline{C.16.}}\ \underset{b}{\underline{04.}}\ \underset{c}{\underline{50.}}\ \underset{d}{\underline{002}},$$

a cărui semnificaţie este următoarea:
grupul a — reprezintă curentul nominal al comutatorului, 16A în exemplul dat mai sus; în cazul unui alt curent nominal grupul se va scrie:

— C.40 în cazul în care comutatorul are curent nominal 40 A;

— C.63 în cazul în care comutatorul are curent nominal 63 A;

grupul b reprezintă numărul de etaje al comutatorului, 4 etaje în exemplul de mai sus; în cazul altui număr de etaje grupul b se scre 01 pentru un etaj, 02 pentru două etaje, 12 pentru 12 etaje;
grupul c reprezintă numărul de poziţii ferme sau cu revenire; prima cifră din cadrul grupei reprezintă numărul de poziţii ferme, 5 în exemplul de mai sus, iar a doua cifră reprezintă numărul de poziţii cu revenire, 0 în exemplul de mai sus; în alt caz, în care avem de exemplu 3 poziţii, din care două cu revenire, grupul de cifre *c* se scrie 32;
grupul d indică numărul de ordine al schemelor electrice (care se dă de fabricant) din categoria respectivă de comutatoare; de exemplu, două scheme electrice diferite pentru comutatorul de tipul C16 cu acelaşi număr de etaje, cu acelaşi număr de poziţii, se vor scire:

C.16.04.50.001;

C.16.04.50.002.

Exemple de simbolizare: C.63.02.20.003 reprezintă comutatorul cu came de 63A avînd 2 etaje, 2 poziţii de sacadare ferme, fără nici o poziţie de revenire, schema electrică numărul 3;

C.40.04.32.002 reprezintă comutatorul cu came de 40A, avînd 4 etaje, 3 poziţii de sacadare din care 2 cu revenire, schema numărul 2.

2.9.1. ÎNTRERUPTOARE ŞI COMUTATOARE TIP C 16

Se utilizează pentru închiderea, deschiderea şi comutarea circuitelor principale şi de comandă în curent alternativ sau continuu. Se montează pe panouri din tablă, cheia de comandă aflîndu-se în partea din faţă a panoului. Se pot executa cu un număr de maximum unusprezece etaje, fiecare etaj avînd cîte două rînduri de contacte (două

Tabelul 2.25

Întreruptoare tip C 16 și comutatoare cu came tip C 16, C 40, și C 60

Caracteristicile tehnice normalizate		Întreruptoare și comutatoare tip C 16		Comutatoare tip C 40 și C 63
		Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ
Tensiunea nominală, V		500	440	380
Curentul nominal, A		16	16	40/63
Frecvența rețelei, Hz		50	—	50
Durata de viață mecanică, manevre		50.000	50.000	10.000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	50.000	50.000	10.000
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,4	—	0,7
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5	40/63
	Curentul de conectare, A	5 In	0,8 In	40/63
	Curentul de deconectare, A	5 In	0,8 In	—
	Tensiunea de lucru, V	380	220	380
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30
	Durata de conectare, %	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	50
	Factorul de putere (curent alternativ) cos φ	0,4	—	0,7
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5	60/35
	Curentul de conectare, A	6 In	1,25 In	
	Curentul de deconectare, A	6 In	1,25 In	—
	Tensiunea de încercare, V	550	484	418
	Pauzele între două cicluri, S	10	10	10
Tipul de protecție		IP 300 (pe panou)		IP 300
Poziția de montare		Oricare		Oricare
N.I.		1577-65 și 1713-65		1577-65 și 1713-65
Conductoarele de legătură		min, 1,5 mm²; max 4 mm²		min 6 mm²; max 16 mm²

Observații: Comutatoarele C 16 se pot folosi pentru acționarea motoarelor electrice cu puterea de: 2kW la 220 V; 4 kW a 380 V și 5,5 kW la 500 V

căi de curent), numărul maxim de poziții fiind opt. Se pot realiza și cu poziții de acționare instabile (cu revenire). Se execută pentru acționare cu buton sau cu manetă. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 2.25.

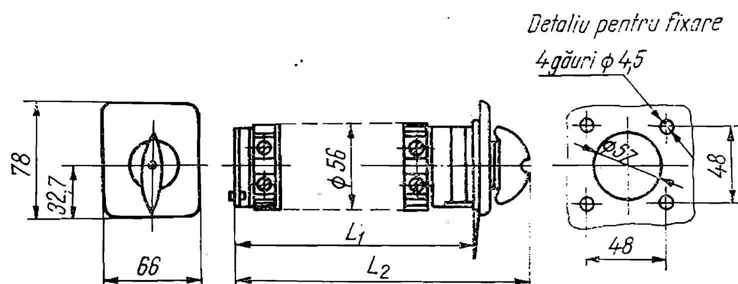


Fig. 2.83. Dimensiuni de gabarit și montaj ale tipului de comutator C. 16 fără revenire.

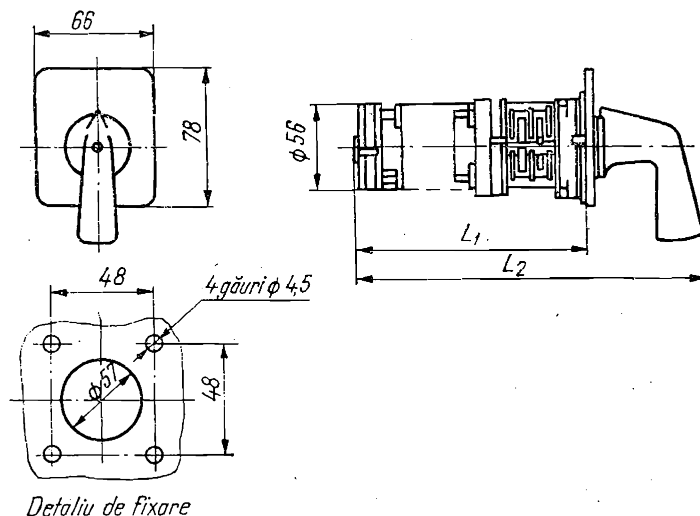


Fig. 2.84. Dimensiuni de gabarit și montaj ale tipului de comutator C. 16 cu revenire.

Dimensiunile de gabarit și montaj ale comutatoarelor tip C16 fără revenire sînt date în tabelul 2.26 și fig. 2.83 și ale comutatoarelor tip C16 cu revenire în tabelul 2.27 și fig. 2.84. Schemele electrice corespunzătoare diferitelor tipuri sînt date în figurile 2.86...2.367.

Tabelul 2.26

Gabaritul comutatoarelor C 16 fără revenire

	Număr de etaje											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
L_1	52	64	76	88	100	112	124	136	148	160	172	184
L_2	84	96	108	100	132	144	156	168	180	192	204	216

Observații: 1. Dimensiunile în cazul utilizării mînerului, tip *a* (fig. 2.82)
2. În cazul utilizării mînerului tip *c* dimensiunea L_2 se majorează cu 35 mm.

Tabelul 2.27

Gabaritul comutatoarelor C 16 cu revenire

	Număr de etaje							
	1	2	3	4	5	6	7	8
L_1	94	106	118	130	142	154	166	178
L_2	160	172	188	196	208	220	232	244

Observații: 1. Dimensiunile în cazul utilizării mînerului tip *c* (fig. 2.82).
2. În cazul utilizării mînerului tip a dimensiunea L_2 se micșorează cu 35 mm.

2.9.2. COMUTATOR TIP C 40

Se utilizează pentru închiderea, deschiderea și comutarea circuitelor principale în curent alternativ sau continuu. Se montează pe panouri din tablă, cheia de comandă aflîndu-se în partea din față a panoului.

Se pot executa cu un număr de maximum opt etaje, fiecare etaj avînd cîte două rînduri de contacte (două căi de curent). Numărul maxim de poziții este de opt. Se pot realiza și cu poziții de acționare instabile (cu revenire). Se execută pentru acționare cu buton sau cu manetă (tabelul 2.25). Cotele de gabarit sînt redate în fig. 2.85, iar schemele electrice în fig. 2.89...2.95 și 2.368...2.372.

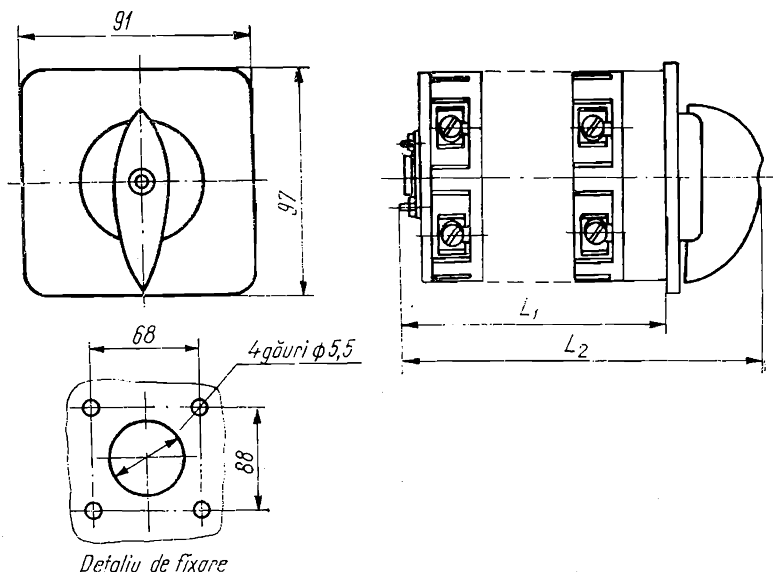


Fig. 2.85. Dimensiuni de gabarit și montaj ale tipurilor de comutatoare C. 40 și C. 63.

2.9.3. COMUTATOR TIP C 63

Se utilizează pentru închiderea, deschiderea și comutarea circuitelor principale și de comandă, în curent alternativ sau continuu. Se montează pe panouri din tablă, cheia de comandă aflîndu-se în partea din față a panoului.

Se pot executa cu un număr de maximum patru etaje, fiecare etaj avînd cîte două rînduri de contacte (două căi de curent). Numărul maxim de poziții este de opt. Se pot realiza și cu poziții de acționare instabile (cu revenire). Se execută pentru acționare cu buton sau cu manetă (fig. 2.85). Schema electrică este prezentată în fig. 2.373.

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 2.25, iar cotele de gabarit în tabelul 2.28.

2.9.4. SCHEME ELECTRICE TIPIZATE ALE ÎNTRERUPTOARELOR ȘI COMUTATOARELOR C 16, C 40, C 63

Întreruptoare

Observație. Pentru toate schemele electrice placa frontală este văzută din față, iar contactele și camele sînt văzute din spate.

Tabelul 2.28

Cotele de gabarit ale comutatoarelor C 40 și C 63

	Număr de etaje					
	1	2	3	4	5	6
C. 40 L_1	47	65	83	101	119	137
L_2	90	108	126	144	162	180
C. 63 L_1	65	101	137	—	—	—
L_2	108	144	160	—	—	—

Observații: 1. Dimensiunile din tabel sînt date în cazul utilizării mînerului tip *b* (fig. 2.82).
2. În cazul utilizării mînerului tip *d* dimensiunile L_2 se majorează cu 38 mm.

Întreruptoare cu 2 poziții ferme de sacadare (1 deschis; 0 închis). Acest etaj care apare în fig. 2.86, poate fi repetat de un număr de ori egal cu numărul de etaje corespunzătoare fiecărei variante.

Simbolul acestor aparate, în raport cu numărul de etaje este indicat în tabelul 2.29.

Tabelul 2.29

Întreruptoare cu 2 poziții ferme de sacadare
(1 deschis — 2 închis)

Numărul de etaje	Tipul comutatorului		
	C. 16	C. 40	C. 63
1	C. 16.01.20.001	C. 40.01.20.001	C .63.01.20.001
2	C. 16.02.20.004	Vezi cod 9788	C. 63.02.20.001
3	C. 16.03.20.003	C. 40.03.20.001	C. 63.03.20.001
4	C. 16.04.20.003	C. 40.04.20.001	
5	C. 16.05.20.002	C. 40.05.20.001	
6	C. 16.06.20.001	C. 40.06.20.001	
7			
8	C. 16.08.20.001		
9			
10			
11	C. 16.11.20.001		
12			

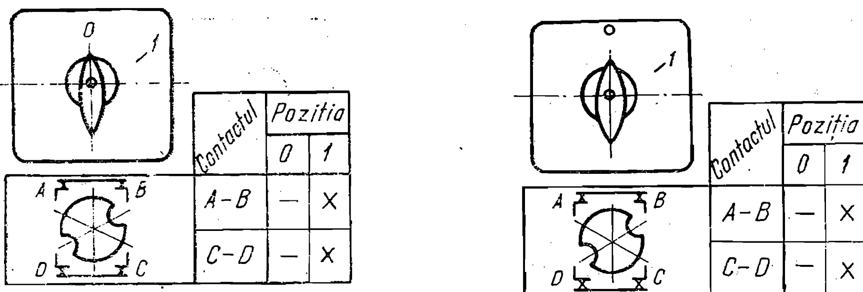


Fig. 2.86. Scheme tip pentru întreruptoare cu 2 poziții ferme de sacadare (0-închis; 1-deschis).

Întreruptoare cu 2 poziții (1 închis-2 deschis). Acest etaj redat în fig. 2.87 poate fi repetat de un număr egal cu numărul de etaje corespunzător fiecărei variante.

Simbolul acestor aparate, în raport cu numărul de etaje este indicat în tabelul 2.30.

Tabelul 2.30

Întreruptoare cu 2 poziții ferme
(1 închis — 2 deschis)

Numărul de etaje	Tipul comutatorului		
	C. 16	C. 40	C. 63
1	C. 16.01.20.002	C. 40.01.20.002	C. 63.01.20.002
2	C. 16.02.20.006	C. 40.02.20.003	C. 63.02.20.002
3	C. 16.03.20.005	C. 40.03.20.002	C. 63.03.20.002
4	C. 16.04.20.004	C. 40.04.20.002	
5	C. 16.05.20.003	C. 40.05.20.002	
6	C. 16.06.20.002	C. 40.06.20.002	
7			
8	C. 16.06.20.005		
9			
10			
11	C. 16.11.20.002		
12			

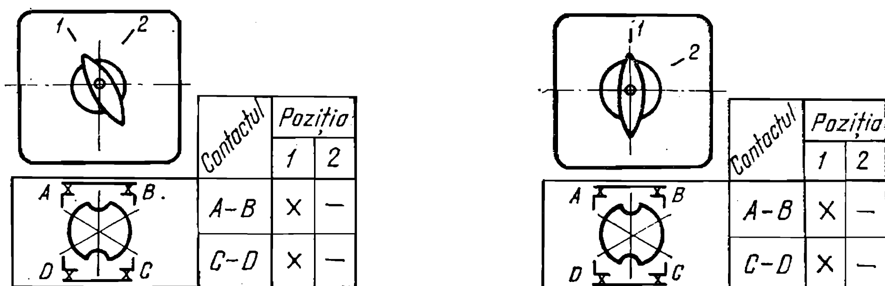


Fig. 2.87. Scheme tip pentru întreruptoare cu 2 poziții ferme de sacadare (1-închis; 2-deschis).

Întreruptoare cu 2 poziții cu revenire dintr-o poziție (0—deschis 1—închis). Acest etaj redat în fig. 2.88, poate fi repetat pînă la un număr maxim de 8 etaje.

Tabelul 2.31

Întreruptoare au 2 poziții cu revenire dintr-o poziție

Numărul de etaje	Tipul comutatorului
	C. 16
1	C. 16.01.21.001
2	C. 16.02.21.001
3	C. 16.03.21.001
4	C. 16.04.21.001
5	C. 16.05.21.001
6	C. 16.06.21.001
7	
8	C. 16.08.21.001

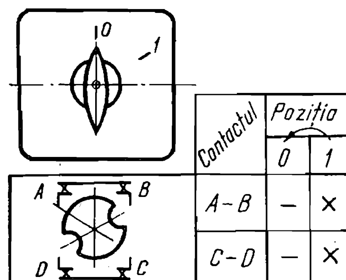


Fig. 2.88. Scheme tip pentru întreruptoare cu 2 poziții cu revenire dintr-o poziție (0-deschis; 1-închis).

Comutatoare

Comutatoare cu 2 poziții ferme de sacadare; 2 contacte pe etaj 1 NI + 1 ND. Prin repetarea acestui etaj reprezentat în fig. 2.89, se obțin comutatoare al căror simbol este reprezentat în tabelul 2.32.

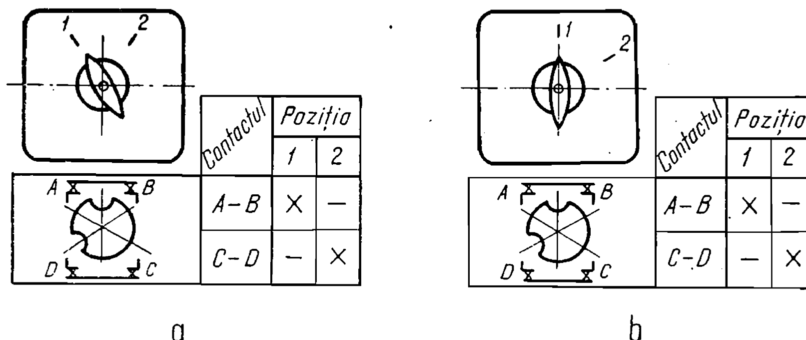


Fig. 2.89. Scheme tip pentru comutatoare cu 2 poziții și 2 contacte pe etaj (1 ND + 1 NI):
a — C. 16; *b* — C. 40 și C. 63.

Tabelul 2.32

Comutatoare cu 2 poziții

Numărul de etaje	Tipul comutatorului — simbol		
	C. 16	C. 40	C. 63
1	C. 16.01.20.005	C. 40.01.20.003	C. 63.01.20.003
2	C. 16.02.20.007	Vezi cod 9781	C. 63.02.20.003
3	C. 16.03.20.004	C. 40.03.20.003	C. 63.03.20.003
4	C. 16.04.20.005	C. 40.04.20.003	
5	C. 16.05.20.004	C. 40.05.20.003	
6	C. 16.06.20.003	C. 40.06.20.003	
7	—		
8	C. 16.08.20.004		
9	—		
10	—		
11	C. 16.11.20.003		
12	C. 16.12.20.001		

Comutatoare cu 3 poziții 1—0—2. Prin repetarea acestui etaj, prezentat în fig. 2.90, se obțin comutatoare al căror număr de etaje și simbol sînt reprezentate în tabelul 2.33.

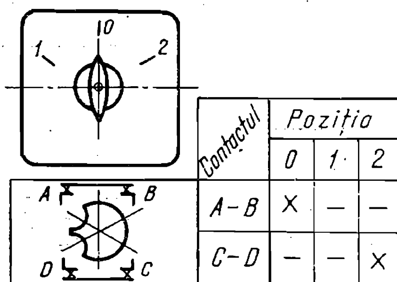


Fig. 2.90. Comutatoare cu 3 poziții (1—0—2).

Tabelul 2.33

Comutatoare cu 3 poziții (1—0—2)

Numărul de etaje	Tipul comutatorului — simbol
	C. 16
1	C. 16.01.30.001
2	C. 15.02.30.005
3	C. 16.03.30.003
4	C. 16.04.30.004
5	C. 16.05.30.002
6	C. 16.06.30.001
7	
8	C. 16.08.30.002
9	
10	
11	C. 16.11.30.001
12	

Comutatoare cu 3 poziții 0—1—2. Prin repetarea acestui etaj, prezentat în fig. 2.91, se obțin comutatoare al căror număr de etaje și simbol sînt trecute în tabelul 2.34.

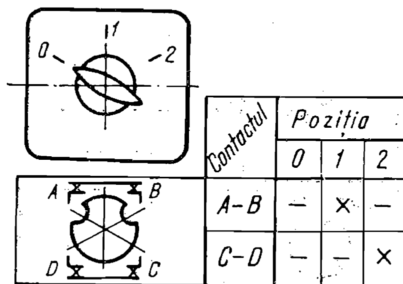


Fig. 2.91. Comutatoare cu 3 poziții (0—1—2).

Tabelul 2.34

Comutatoare cu 3 poziții (0—1—2)

Numărul de etaje	Tipul comutatorului — Simbol
	C. 16
1	C. 16.01.30.007
2	C. 16.02.30.004
3	C. 16.03.30.004
4	C. 16.04.30.006
5	C. 16.05.30.003
6	C. 16.06.30.002
7	
8	C. 16.08.30.005
9	—
10	—
11	C. 16.11.30.003
12	—

Comutatoare cu 3 poziții 1—2—3. Prin repetarea grupului celor două etaje, prezentate în fig. 2.92, se obțin comutatoare al căror număr de etaje și simbol sînt reprezentate în tabelul 2.35.

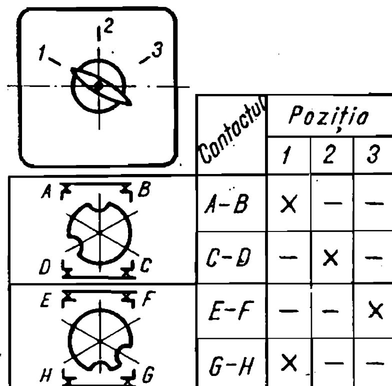


Fig. 2.92. Comutatoare cu 3 poziții (1—2—3).

Tabelul 2.35

Comutatoare cu 3 poziții (1—2—3)

Numărul de etaje	Tipul comutatorului – Simbol
	C. 16
2	C. 16.02.30.006
4	C. 16.04.30.007
6	C. 16.06.30.003
8	C. 16.08.30.006
10	—
12	—

Comutatoare cu 2 poziţii cu revenire dintr-o poziţie. Prin repetarea acestui etaj, prezentat în fig. 2.93, se obţin comutatoare cu revenire al căror simbol este redat în tabelul 2.36.

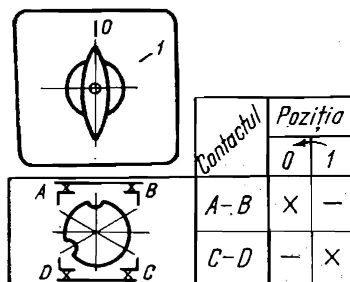


Fig. 2.93. Comutatoare cu 2 poziţii cu revenire dintr-o poziţie.

Tabelul 2.36

Comutatoare cu 2 poziţii cu revenire dintr-o poziţie

Numărul de etaje	Tipul comutatorului
	C. 16
1	C. 16.01.21.002
2	C. 16.02.21.002
3	C. 16.03.21.002
4	C. 16.04.21.002
5	C. 16.05.21.002
6	C. 16.06.21.002
7	—
8	C. 16.08.21.002

Comutatoare cu 3 poziții cu revenire dintr-o poziție. Prin repetarea acestui etaj, reprezentat în fig. 2.94, se obțin comutatoare cu revenire al căror simbol este reprezentat în tabelul 2.37.

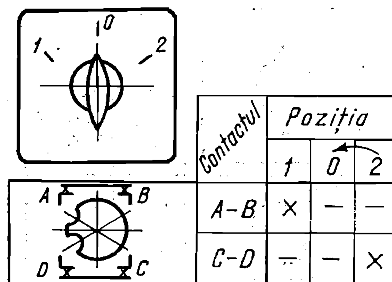


Fig. 2.94. Comutatoare cu 3 poziții cu revenire dintr-o poziție.

Tabelul 2.37

Comutatoare cu 3 poziții cu revenire dintr-o poziție

Numărul de etaje	Tipul comutatorului
	C. 16
1	C. 16.01.31.002
2	C. 16.02.31.001
3	C. 16.03.31.002
4	C. 16.04.31.001
5	C. 16. 05.31.001
6	C. 16. 06.31.001
7	—
8	C. 16.08.31.001

Comutatoare cu 3 poziții cu revenire din două poziții. Prin repetarea acestui etaj, prezentat în fig. 2.95, se obțin comutatoare cu revenire al căror simbol este redat în tabelul 2.38.

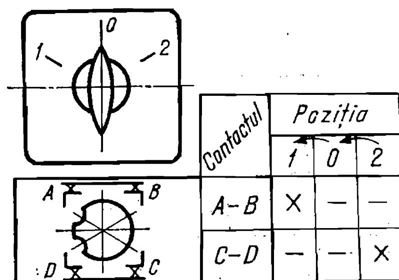


Fig. 2.95. Comutatoare cu 3 poziții cu revenire din două poziții.

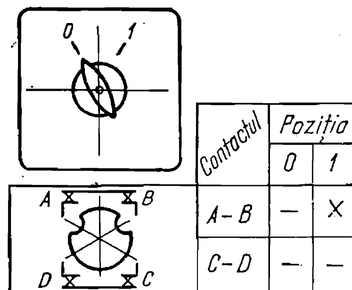
Tabelul 2.38

Comutatoare cu 3 poziții cu revenire din 2 poziții

Numărul de etaje	Tipul comutatorului
	C. 16
1	C. 16. 01. 32.001
2	C. 16.02.32.003
3	C.16.03.32.001.
4	C. 16.04.32.001
5	C. 16.05.32.002
6	C. 16.06.32.001
7	—
8	C. 16.08.32.001

2.9.5. SCHEMELE ELECTRICE REALIZATE CU ÎNTRERUPTOARELE ȘI COMUTATOARELE C 16—C 63

Întreruptorul monopolar tip C16.01.20.004, prezentat în fig. 2.96, are un singur etaj și 2 poziții ferme 0—deschis, 1—închis pentru contactul *A-B*. Se poate folosi pentru întreruperea circuitelor de curent alterna-

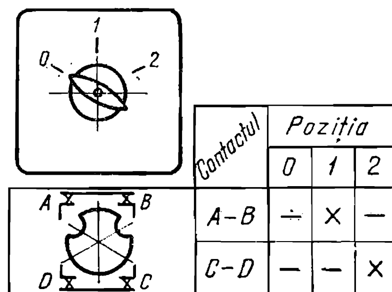


Contactul	Poziția 0	Poziția 1
A-B	—	X
C-D	—	—

Fig. 2.96. Schema întreruptorului monopolar C. 16.01.20.004

tive monofazat (iluminat sau motoare) sau circuitelor de curent continuu cu constantă de timp L/R egală cu zero (iluminat, rezistențe încălzitoare).

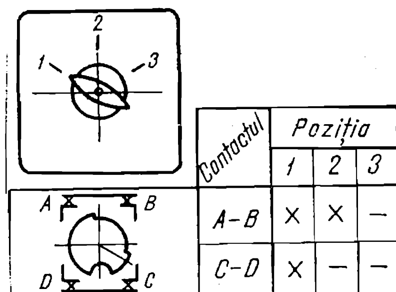
Comutatorul bipolar tip C16.01.30.002, reprezentat în fig. 2.97, are un singur etaj și 3 poziții: 0—deschis, 1—închis pentru contactul *A-B* și 2-închis pentru contactul *C-D*. Se poate folosi pentru comutarea circuitelor monofazate de curent alternativ (iluminat sau motoare) sau circuitelor de curent continuu cu constantă de timp L/R egală cu zero (iluminat, rezistențe încălzitoare).



Contactul	Poziția 0	Poziția 1	Poziția 2
A-B	—	X	—
C-D	—	—	X

Fig. 2.97. Schema comutatorului C. 16.01.30.002.

Comutatorul bipolar tip C16.01.30.003, reprezentat în fig. 2.98, are un singur etaj și 3 poziții: 1-închis pentru contactele *A-B* și *C-D*; 2-închis pentru contactul *A-B* și 3-deschis pentru ambele contacte.

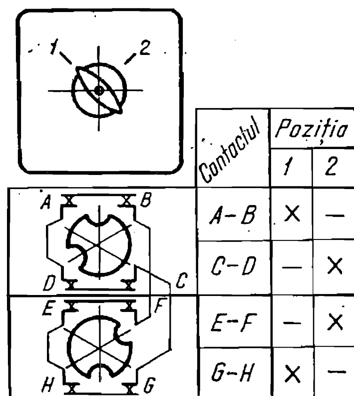


Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	X	—
C-D	X	—	—

Fig. 2.98. Schema comutatorului C. 16.01.30.003.

Se poate folosi în circuitele de automatizare de curent alternativ (iluminat, motoare) sau de curent continuu (iluminat, rezistențe).

Comutatorul cu 4 poli tip C.16.02.20.001, din fig. 2.99, are 2 etaje cu 4 contacte în 2 poziții; de notat că aparatul are legături exterioare între bornele *A-D*; *E-H* *B-F* și *C-G*.



Contactul	Poziția	
	1	2
A-B	X	—
C-D	—	X
E-F	—	X
G-H	X	—

Fig. 2.99. Schema comutatorului C. 16.02.20.001.

În poziția 1-închis pentru contactele *A-B* și *G-H* și în poziția 2 închis pentru contactele *C-D* și *E-F*.

Aparatul nu are poziție de zero.

Se poate folosi ca inversor de polaritate în curent continuu cu alimentarea prin bornele *A* sau *D* respectiv *E* sau *H* și ieșirea prin bornele *B* sau *F* și respectiv *C* sau *G*.

Comutatorul cu 4 poli tip C.16.02.20.003, din fig. 2.100, are 2 etaje și 4 contacte în 2 poziții: 1-închis pentru contactele *E-F* și *G-H* și 2-închis pentru contactele *A-B* și *C-D*.

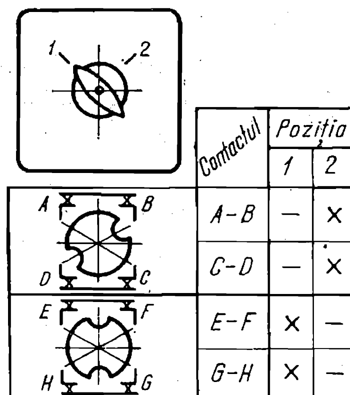


Fig. 2.100. Schema comutatorului C. 16.02.20.003.

Se poate folosi pentru comutarea unei acționări atît în curent alternativ cît și în curent continuu.

Faptul că întrerupe ambii poli permite închiderea și deschiderea unor circuite atît cu sarcină rezistivă, cît și cu sarcină inductivă.

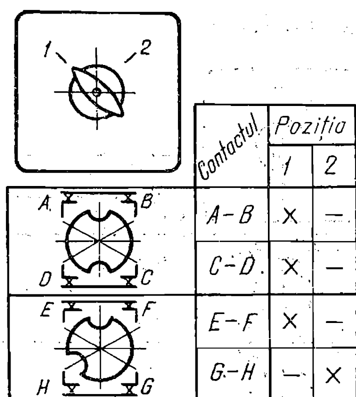
Aparatul nu are poziție de întrerupere completă a alimentării.

Comutatorul tip C.16.02.20.008, din fig. 2.101, are 2 etaje cu 4 contacte și 2 poziții: 1-închis pentru contactele *A-B*, *C-D* și *E-F*; 2-închis pentru contactul *G-H*.

Aparatul nu are poziție de zero.

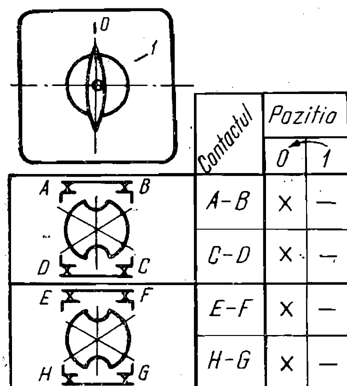
Se poate folosi pentru instalații de automatizare sau pentru acționarea motoarelor electrice de curent alternativ trifazat (1-pornit); 2-oprit) cu folosirea contactului *G-H* pentru blocare sau semnalizare.

Comutatorul tip C.16.02.21.003, din fig. 2.102, are 2 etaje, 4 contacte și 2 poziții 0-toate contactele închise și 1 — toate contactele deschise: Poziția 0 este stabilă, iar poziția 1 este pasageră, aparatul revenind în poziția 0 îndată ce nu se mai apasă mînerul sau maneta de acționare. Comutatorul se poate folosi pentru acționări și semnalizări în circuite de curent continuu sau alternativ.



Contactul	Pozitia 1	Pozitia 2
A–B	X	—
C–D	X	—
E–F	X	—
G–H	—	X

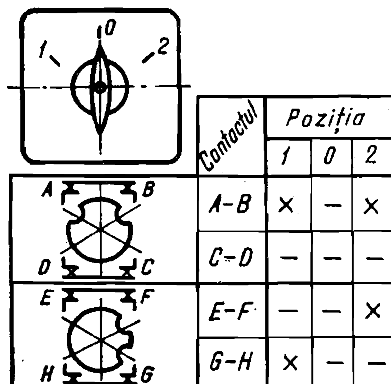
Fig. 2.101. Schema comutatorului C. 16.02.20.008.



Contactul	Pozitia 0	Pozitia 1
A–B	X	—
C–D	X	—
E–F	X	—
H–G	X	—

Fig. 2.102. Schema comutatorului C. 16.02.21.003.

Comutatorul tip C.16.02.30.001, din fig. 2.103, are 2 etaje, 4 contacte (din care 3 sînt utilizate) și 3 poziții 0, 1-contactele *A-B* și *G-H* închise și 2-contactele *A-B* și *E-F* închise. Aparatul se poate folosi pentru instalații de automatizare.

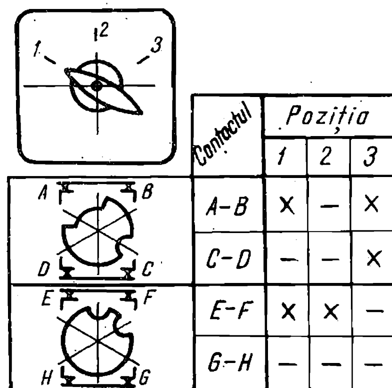


Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	×
C-D	—	—	—
E-F	—	—	×
G-H	×	—	—

Fig. 2.103. Schema comutatorului C. 16.02.30.001.

Comutatorul tip C.16.02.30.002, din fig. 2.104, are 2 etaje, 4 contacte (din care 3 sînt utilizate) și 3 poziții:
1 — contactele *A-B* și *E-F* închise; 2 — contactul *E-F* închis; 3 — contactele *A-B* și *C-D* închise.

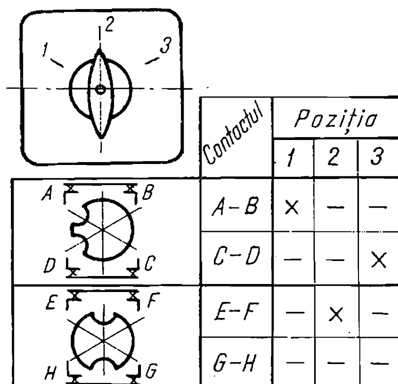
Se poate folosi pentru comutarea circuitelor de automatizare.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	—	×
C-D	—	—	×
E-F	×	×	—
G-H	—	—	—

Fig. 2.104. Schema comutatorului C. 16.02.30.002.

Comutatorul tip C.16.02.30.003, din fig. 2.105, are 2 etaje, 4 contacte (3 active) și 3 poziții: 1 — contactul *A-B* închis; 2 — contactul *E-F* închis; 3 — contactul *C-D* închis.

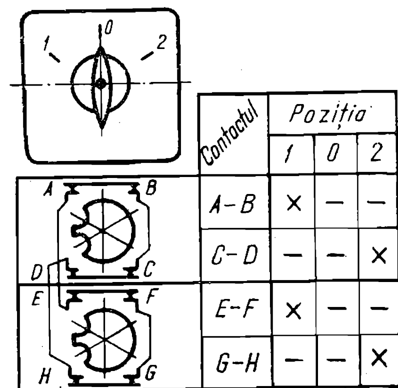


Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	—	×	—
G-H	—	—	—

Fig. 2.105. Schema comutatorului C. 16.02.30.003.

Se poate folosi pentru comutarea a 3 circuite destinate, ca de exemplu pentru comutarea unui voltmetru legat succesiv între fazele ***R***, *S*, *T* și nul.

Comutatorul tip C.16.12.30.007, din fig. 2.106, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0; 1-închis pentru contactele *A-B* și *E-F*; 2-închis pentru contactele *C-D* și *G-H*.



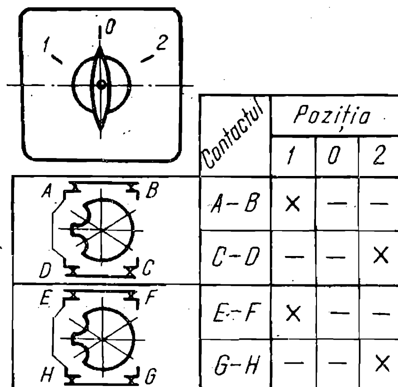
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×

Fig. 2.106. Schema comutatorului inversor bipolar fără revenire C. 16.02.30.007.

Aparatul are legături exterioare între bornele *A* și *E*, *D* și *H*, *B* și *C*, *F* și *G*. Se poate folosi ca inversor în curent continuu sau curent alternativ monofazat.

Alimentarea se face prin bornele *B* sau *C* și *F* sau *G*.

Comutatorul tip C.16.02.30.009, din fig. 2.107, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții la fel ca cel din fig. 2.106. Deosebirea constă în faptul



Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×

Fig. 2.107. Schema comutatorului C. 16.02.30.009.

că aparatul are legături exterioare între bornele *A* și *D*, *E* și *H*. Se poate folosi la comutarea unor comenzi pe circuite de curent alternativ monofazat sau curent continuu folosind 2 circuite bifilare sau 4 circuite monofilare.

Comutatorul tip C.16.02.30.011, din fig. 2.108, are 2 etaje 4 contacte și 3 poziții: 0; 1-contacte închise *A-B*, *C-D* și *E-F*; 2 contacte închise *A-B*, *C-D*, *E-F* și *G-H*.

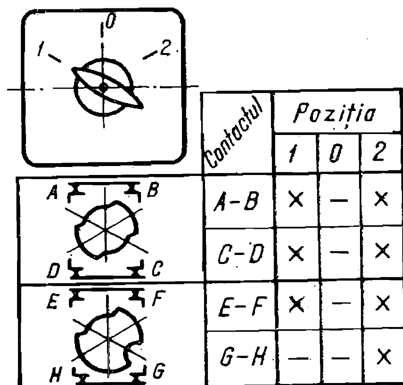
Se poate folosi pentru scheme de automatizare.

Comutatorul tip C.16.02.30.012, din fig. 2.109, are 2 etaje 4 contacte și 3 poziții: 1 — contactele *A-B* și *G-H* închise, 2 — contactul *C-D* închis, 3 — contactul *E-F* închis.

Se folosește pentru instalații de comandă, aparatul nu are poziție de zero.

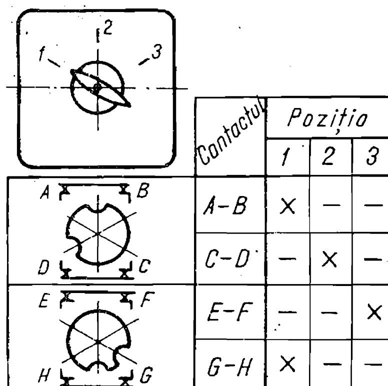
Comutatorul tip C.16.02.30.013, din fig. 2.110, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 1 — contactele *A-B* și *C-D* închise; 2 — contactele *A-B*; *C-D*, *E-F* și *G-H* închise; 3 — contactele *E-F* și *G-H* închise.

Aparatul nu are poziție zero. Se poate folosi la alimentarea succesivă sau simultană a două circuite de curent alternativ monofazat sau de curent continuu. Alimentarea prin bornele *BCFG*.



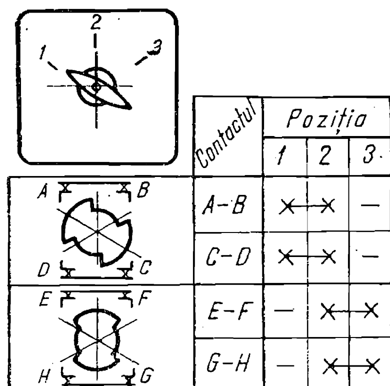
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	×
C-D	×	—	×
E-F	×	—	×
G-H	—	—	×

Fig. 2.108. Schema comutatorului C. 16.02.30.011.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	—	—
C-D	—	×	—
E-F	—	—	×
G-H	×	—	—

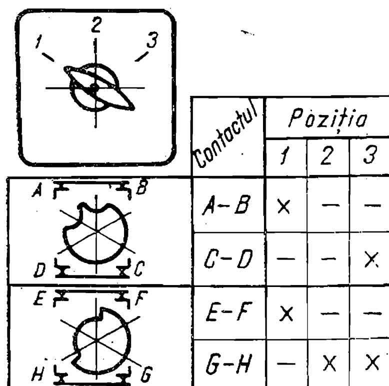
Fig. 2.109. Schema comutatorului C. 16.02.30.012.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	×	—
C-D	×	×	—
E-F	—	×	×
G-H	—	×	×

Fig. 2.110. Schema comutatorului C. 16.02.30.013.

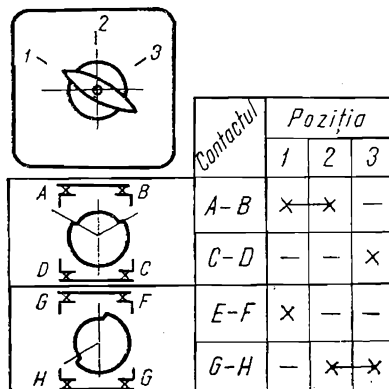
Comutatorul tip C.16.02.30.014 , din fig. 2.111, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 1 — contactele *A-B* și *E-F'* închise, 2 — contactele *G-H* închis, 3 — contactele *C-D* și *G-H* închise. Aparatul nu are poziție de zero. Se poate folosi în circuite de automatizare.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	×	×

Fig. 2.111. Schema comutatorului C. 16.02.30.014.

Comutatorul tip C.16.02.30.015, din fig. 2.112, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții; 1 — contactele *A-B* și *E-F* închise, 2 — contactele *A-B* și *G-H* închise: 3 — contactele *C-D* și *G-H* închise. Linia de legătură orizontală între pozițiile 1 și 2 sau 2 și 3 (pe același contact: de ex. *A-B* sau *G-H*) simbolizează faptul că la comutarea de pe o poziție pe alta (1 la 2 sau 2 la 3) contactul respectiv nu se deschide, el rămînînd tot timpul închis.

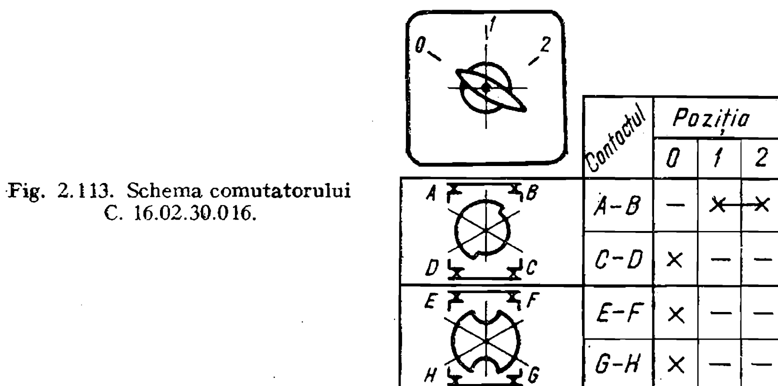


Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×——	——×	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	×——	——×

Fig. 2.112. Schema comutatorului C. 16.02.30.015.

Acest fapt are o importanță deosebită pentru unele sisteme de automatizare în care poate fi utilizat comutatorul.

Aparatul nu are poziție zero (cu toate contactele deschise).



Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	×	×
C-D	×	—	—
E-F	×	—	—
G-H	×	—	—

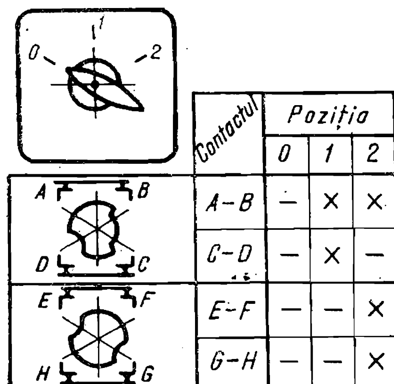
Fig. 2.113. Schema comutatorului C. 16.02.30.016.

Comutatorul C.16.02.30.016, din fig. 2.113, are 2 etaje și 3 poziții: 0 — contactele *C-D, E-F* și *G-H* sînt închise; 1 — contactul *A-B* este închis; 2 — contactul *A-B* este închis.

Menționăm că la acest aparat în poziția 0 trei contacte sînt închise servind pentru blocarea unor aparate din circuitele de comandă și automatizare.

Comutatorul tip C.16 02.30.017, din fig. 2.114, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0 — toate contactele sînt deschise, 1 — contactele *A-B* și *C-D* sînt închise; 2 — contactele *A-B, E-F* și *G-H* sînt închise.

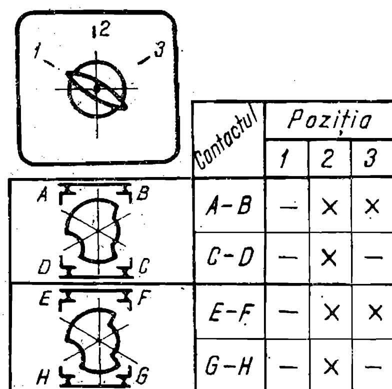
Aparatul se poate folosi în circuitele de automatizare.



Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	×	×
C-D	—	×	—
E-F	—	—	×
G-H	—	—	×

Fig. 2.114. Schema comutatorului C. 16.02.30.017.

Comutatorul tip C.16.02.30.018, din fig. 2.115, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 1 — toate contactele sînt deschise; 2 — toate contactele sînt închise; 3 — contactele *A-B* și *E-F* sînt închise.



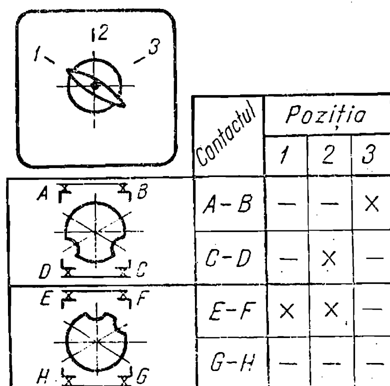
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	×	×
C-D	—	×	—
E-F	—	×	×
G-H	—	×	—

Fig. 2.115. Schema comutatorului C. 16.02.30.018.

Aparatul se poate folosi pentru comanda circuitelor de încălzit sau iluminat cu mai multe trepte de lucru.

Comutatorul tip C.16.20.30.019, din fig. 2.116, are 2 etaje, 4 contacte (3 folosite) și 3 poziții: 1 — contactul *E-F* închis; 2 — contactele *C-D* și *E-F* închise; 3 — contactul *A-B* închis.

Aparatul nu are poziție de zero. Se poate folosi în scheme de automatizare. Contactul *G-H* nu este folosit.

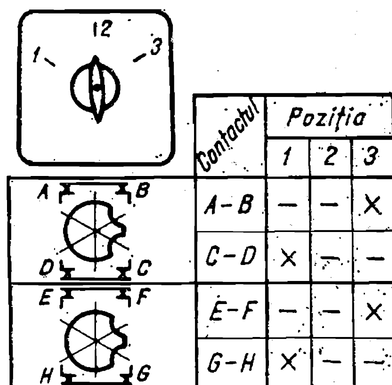


Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	—	×
C-D	—	×	—
E-F	×	×	—
G-H	—	—	—

Fig. 2.116. Schema comutatorului C. 16.02.30.019.

Comutatorul tip C.16.02.30.020, din fig. 2.117, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 1 — contactele C-*D* și *G-H* închise; 2 -toate contactele deschise: 3- — contactele *A-B* și *E-F* închise.

Aparatul poate fi folosit ca inversor de sens.



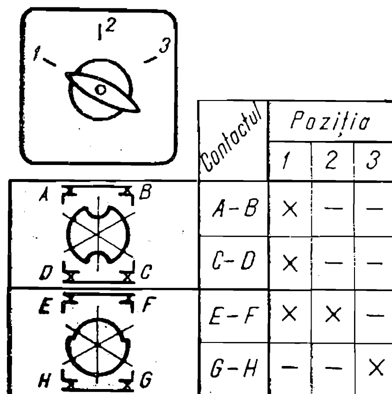
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	—	X
C-D	X	—	—
E-F	—	—	X
G-H	X	—	—

Fig. 2.117. Schema comutatorului C. 16.02.30.020.

Comutatorul cu came tip C.16.02.30.021, din fig. 2.118, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 1 — contactele *A-B*, *C-D* și *E-F* închise; 2 — contactul *E-F* închis; 3 — contactul *G-H*. închis.

Aparatul nu are poziție de zero cu toate contactele deschise.

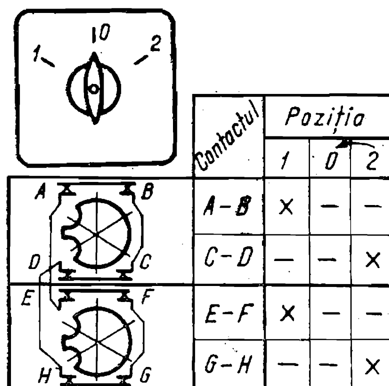
El poate fi folosit în schemele de automatizare.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	—	—
C-D	X	—	—
E-F	X	X	—
G-H	—	—	X

Fig. 2.118. Schema comutatorului C. 16.02.30.021.

Comutatorul tip C.16.02.31.002, din fig. 2.119, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0; 1 — contactele *A*-*B* și *E*-*F* închise; 2 — contactele *C*-*D* și *G*-*H* închise. Aparatul are indexare parțială în poziția 2 el revenind în poziția 0 după ce se ridică mîna de pe maneta de acționare.



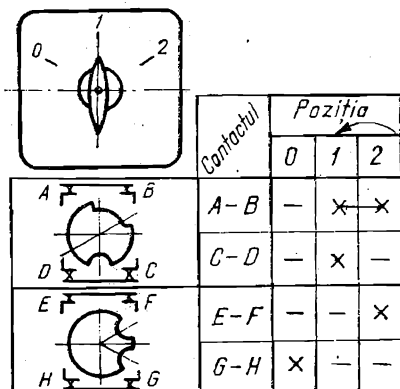
Contactul	Poziția 1	0	2
A-B	X	—	—
C-D	—	—	X
E-F	X	—	—
G-H	—	—	X

Fig. 2.119. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire dintr-o poziție C. 16.02.31.002.

Comutatorul are legături exterioare între bornele *B* și *C*, *F* și *G*, *A* și *E*, *D* și *H*. Se poate folosi ca inversor de sens cu acționare de scurtă durată. Alimentarea cu energie se face pe la bornele *B* sau *C* și respectiv *F* sau *G*.

Comutatorul tip C.16.02.31.003, din fig. 2.120, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții; 0 — contactul *G*-*H* închis; 1 — contactele *A*-*B* și *C*-*D* închise; 2 — contactele *A*-*B* și *E*-*F* închise.

Comutatorul este cu revenire automată din poziția 2 în poziția 1. El nu rămîne în poziția 2 decît atît timp cît maneta este acționată.

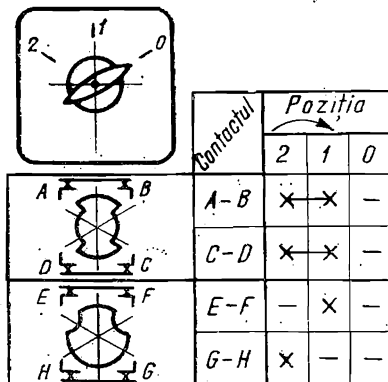


Contactul	Poziția 0	1	2
A-B	—	X	X
C-D	—	X	—
E-F	—	—	X
G-H	X	—	—

Fig. 2.120. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire dintr-o poziție C. 16.02.31.003.

Aparatul poate fi folosit pentru automatizări. Contactul *A-B* rămîne permanent închis cînd maneta se acționează din poziția 1 în poziția 2.

Comutatorul cu came C.16.02.31.004, din fig. 2.121, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0 — toate contactele deschise; 1 — contactele *A-B*, *C-D* și *E-F* închise; 2 — contactele *A-B*, *C-D* și *G-H* închise.



Contactul	Poziția		
	2	1	0
A-B	X	X	—
C-D	X	X	—
E-F	—	X	—
G-H	X	—	—

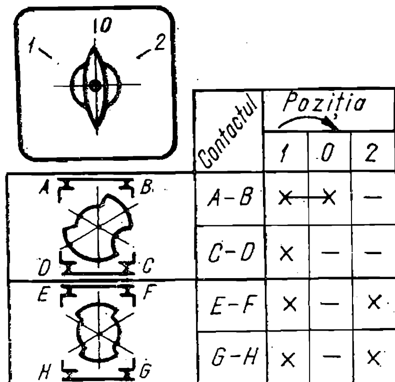
Fig. 2.121. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire dintr-o poziție C. 16.02.31.004.

Aparatul are indexare parțială în poziția 2 el revenind automat în poziția 1.

Aparatul se poate folosi în instalațiile de automatizare.

Contactele *A-B* și *C-D* rămîn închise și în timpul trecerii de la poziția 1 la 2.

Comutatorul cu came C.16.02.31.005, din fig. 2.122, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0 — contactul *A-B* închis; 1 — toate contactele închise, 2 — contactele *E-F* și *G-H* închise. Aparatul are indexare par-



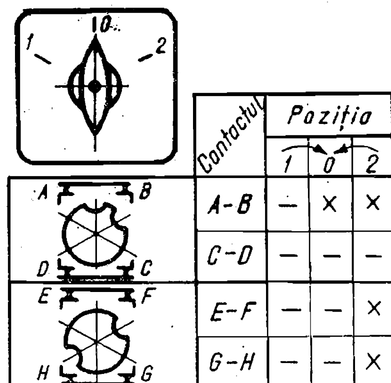
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	X	X	—
C-D	X	—	—
E-F	X	—	X
G-H	X	—	X

Fig. 2.122. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire dintr-o poziție C. 16.02.31.005.

țială în poziția 1, el revenind automat în poziția 0, poziția 2 este cu indexare totală.

Se poate folosi în schemele de automatizare cu comenzi de scurtă durată (impuls).

Comutatorul tip C.16.02.31.005, din fig. 2.123, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0 — contactul *A-B* închis, 1 — toate contactele deschise; 2 — contactele *A-B*, *E-F* și *G-H* închise.



Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	—	X	X
C-D	—	—	—
E-F	—	—	X
G-H	—	—	X

Fig. 2.123. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire din 2 poziții C. 16.02.32.001.

Contactul *C-D* nu este folosit; el rămînînd tot timpul deschis.

Aparatul poate fi folosit în schemele de automatizare cu comenzi de scurtă durată (impuls), deoarece atît poziția 1, cît și poziția 2, sînt cu indexare parțială cheia de comandă revenind automat în poziția de zero.

Comutatorul tip C.16.02.32.002, din fig. 2.124, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0 — contactul *A-B* închis; 1 — contactul *E-F* închis; 2 — contactele *A-B* și *G-H* închise.

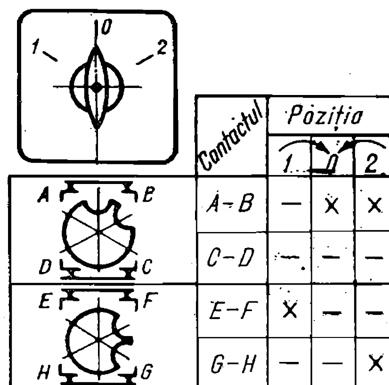
Cele 2 poziții 1 și 2 sînt cu indexare parțială, maneta de acționare revenind în poziția de zero la terminarea acționării manuale.

Contactul *A-B* se întrerupe la trecerea din poziția 0 în poziția 2.

Contactul *C-D* nu este folosit.

Aparatul se poate folosi în scheme de automatizare cu comenzi de scurtă durată (impuls).

Comutatorul tip C.16.02.32.004 din fig. 2.125 are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții: 0 — toate contactele deschise; 1 — contactele *A-B* și *E-F* închise; 2 — contactele *C-D* și *G-H* închise.



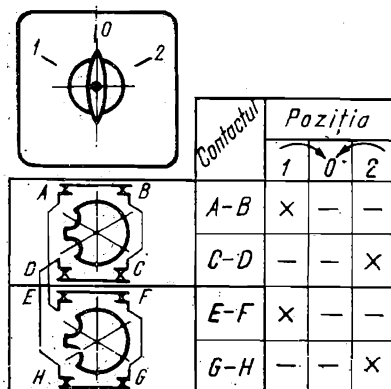
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	—	X	X
C-D	—	—	—
E-F	X	—	—
G-H	—	—	X

Fig. 2.124. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire din 2 poziții C. 16.02.32.002.

Cele 2 poziții 1 și 2 au indexare parțială, maneta de acționare revenind automat în poziția de zero la terminarea acționării.

Se poate folosi ca inversor de sens în schemele cu comenzi de scurtă durată (impuls). Aparatul are legături exterioare între bornele *B* și *C*, *F* și *G*, *A* și *E*, *D* și *H*.

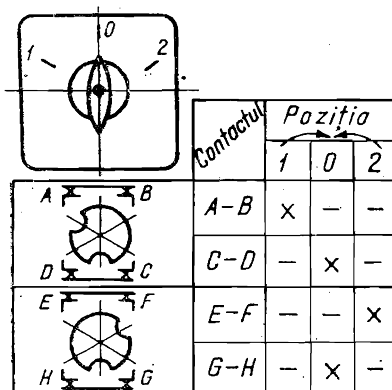
Alimentarea cu energie se va face la bornele *B* și *C* respectiv *F* sau *G*.



Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	X	—	—
C-D	—	—	X
E-F	X	—	—
G-H	—	—	X

Fig. 2.125. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire din 2 poziții C. 16.02.32.004.

Comutatorul tip C.16.02.32.005, din fig. 2.126, are 2 etaje, 4 contacte și 3 poziții:
0 — contactele *C-D* și *G-H* închise, 1 — contactul *A-B* închis, 2 — contactul *E-F* închis.



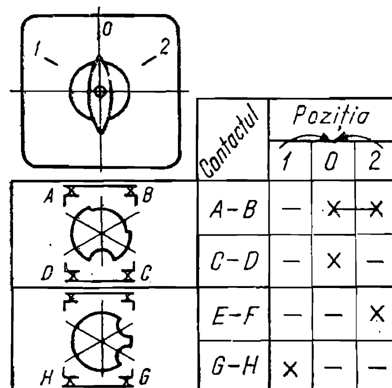
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	X	—	—
C-D	—	X	—
E-F	—	—	X
G-H	—	X	—

Fig. 2.126. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire din 2 poziții C. 16.02.32.005.

Pozițiile 1 și 2 sînt cu indexare parțială, maneta revenind în poziția 0 la încetarea acționării.

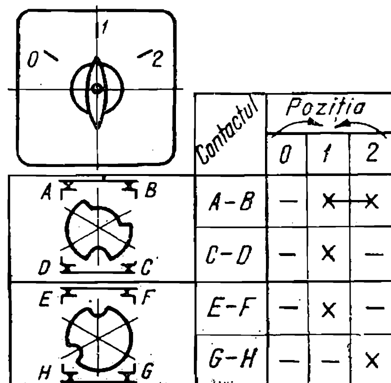
Aparatul se poate folosi în scheme de comandă cu impuls. El nu are poziție cu toate contactele deschise.

Comutatorul tip C.16.02.32.006, din fig. 2.127, și comutatorul tip C.16.02.32.007, din fig. 2.128, sînt similare celui din fig. 2.126 avînd altă dispunere a camelor de acționare a contactelor.



Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	—	X	X
C-D	—	X	—
E-F	—	—	X
G-H	X	—	—

Fig. 2.127. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire din 2 poziții C. 16.02.32.006.

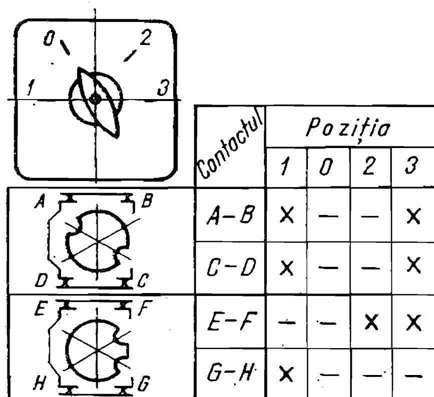


Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	X	X
C-D	—	X	—
E-F	—	X	—
G-H	—	—	X

Fig. 2.128. Schema comutatorului inversor bipolar cu revenire din 2 poziții C. 16.02.32.007.

Comutatorul C.16.02.40.001, din fig. 2.129, are 2 etaje, 4 contacte și 4 poziții cu indexare totală:

0 — toate contactele sînt deschise; 1 — contactele *A-B*, *C-D* și *G-H* sînt închise; 2 — contactul *E-F* este închis; 3 — contactele *A-B*, *C-D* și *E-F* sînt închise.

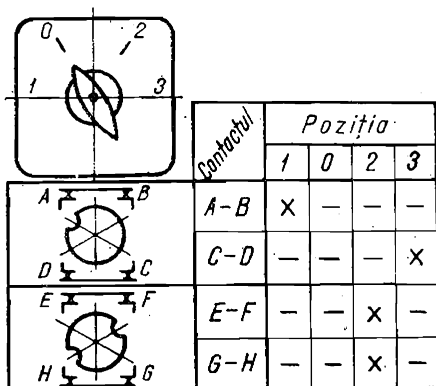


Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	—	—	X
C-D	X	—	—	X
E-F	—	—	X	X
G-H	X	—	—	—

Fig. 2.129. Schema comutatorului cu came bipolar C. 16.02.40.001.

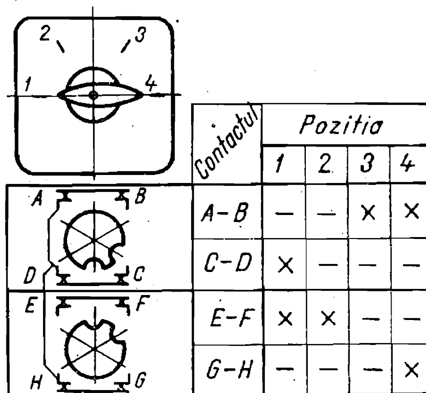
Se poate folosi în scheme de comandă.

Comutatoarele C.16.02.40.002, C.16.02.40.003 și C.16.02.40.004, din figurile 2.130, 2.131 și 2.132, sînt similate celui din fig. 2.129 avînd altă dispunere a camelor de acționare a contactelor.



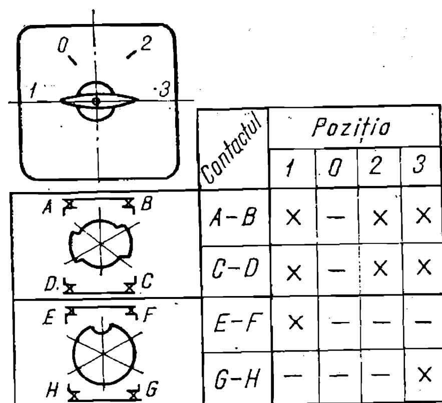
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	—	—	—
C-D	—	—	—	X
E-F	—	—	X	—
G-H	—	—	X	—

Fig. 2.130. Schema comutatorului cu came bipolar C. 16.02.40.002.



Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	—	X	X
C-D	X	—	—	—
E-F	X	X	—	—
G-H	—	—	—	X

Fig. 2.131. Schema comutatorului cu came bipolar C. 16.02.40.003.



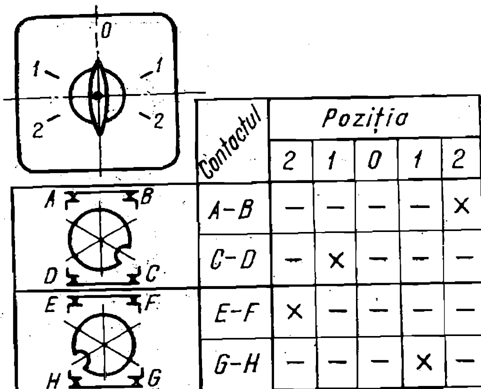
Contactul	Poziţia			
	1	0	2	3
A-B	×	–	×	×
C-D	×	–	×	×
E-F	×	–	–	–
G-H	–	–	–	×

Fig. 2.132. Schema comutatorului cu came bipolar C. 16.02.40.004.

Comutatorul tip C.16.02.50.001, din fig. 2.133, are 2 etaje, 4 contacte şi 5 poziţii: 0 — toate contactele deschise; 1 stînga — contactul *C-D* închis; 2 — stînga — contactul *E-F* închis; 1 dreapta — contactul *G-H* închis; 2 dreapta — contactul *A-B* închis. Se poate folosi în instalaţii de comandă cu 2 grupe de lucru stînga şi dreapta.

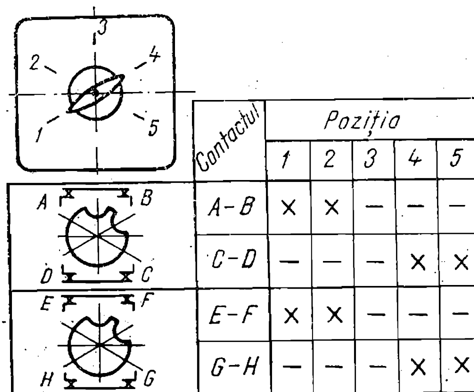
Comutatorul tip C.16.02.50.002 din, fig. 2.134, este similar celui din fig. 2.133 avînd altă dispunere a camelor de acţionare a contactelor.

Comutatorul tip C.16.03.20.001, din fig. 2.135, are 3 etaje, 6contacte şi 2 poziţii: 1 — contactele *A-B* şi *C-D* închise; 2 — contactele *E-F*, *G-H*, *I-K* şi *L-M* sînt închise.



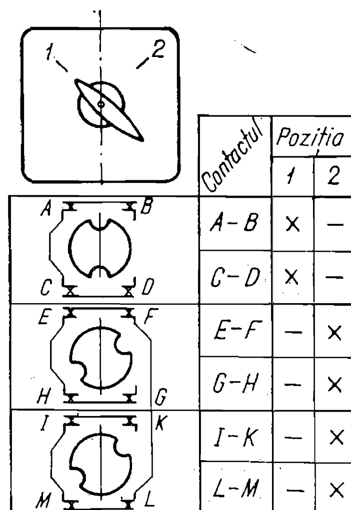
Contactul	Poziţia				
	2	1	0	1	2
A-B	–	–	–	–	×
C-D	–	×	–	–	–
E-F	×	–	–	–	–
G-H	–	–	–	×	–

Fig. 2.133. Schema comutatorului cu came bipolar C. 16.02.50.001.



Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	×	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×
E-F	×	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×	×

Fig. 2.134. Schema comutatorului cu came bipolar C. 16.02.50.002.

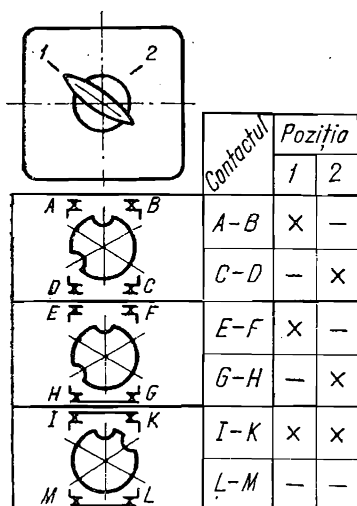


Contactul	Poziția	
	1	2
A-B	×	—
C-D	×	—
E-F	—	×
G-H	—	×
I-K	—	×
L-M	—	×

Fig. 2.135. Schema comutatorului tripolar cu 2 poziții C. 16.03.20.001.

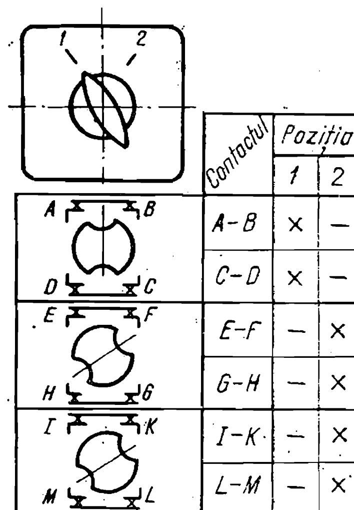
Aparatul are legături exterioare între bornele *A-C*; *E-H*; *I-M* și *F-L*.

Comutatoarele tip C.16.03.20.002, din fig. 2.136, tip C.16.03.20.006, din fig. 2.137, sînt similare cu cele din fig. 2.135, cu deosebirea că nu au legături exterioare, iar camele de comandă a contactelor sînt diferite.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	X	—
C-D	—	X
E-F	X	—
G-H	—	X
I-K	X	X
L-M	—	—

Fig. 2.136. Schema comutatorului tripolar cu 2 poziții C. 16.03.20.002.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	X	—
C-D	X	—
E-F	—	X
G-H	—	X
I-K	—	X
L-M	—	X

Fig. 2.137. Schema comutatorului tripolar cu 2 poziții C. 16.03.20.006.

Comutatorul tip C.16.03.30.001, din fig. 2.138, are 3 etaje, 6 contacte și trei poziții cu indexare: 0 — toate contactele deschise; 1 — contactele *A-B*; *C-D* și *E-F* închise; 2 — contactele *E-F*; *I-K* și *L-M* închise;

Comutatoarele tip C.12.03.30.002, din fig. 2.139, este similar celui din fig. 2.138 avînd alte came de acționare a contactelor.

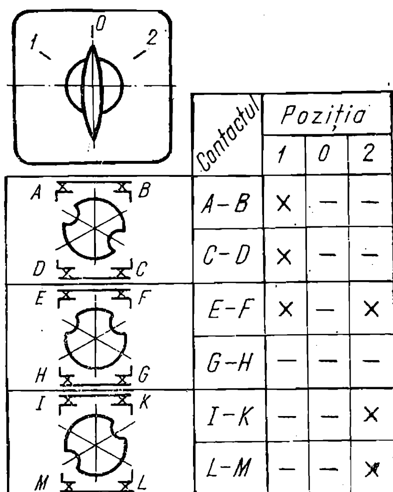
Comutatorul tip C.16.03.30.005, din fig. 2.140, are 3 etaje; 6 contacte și 3 poziții cu indexare: 0 — toate contactele deschise; 1 — contactele *A-B*; *E-F* și *I-K* închise; 2 — contactele *C-D*; *G-H* și *I-K* închise.

Contactele au legături exterioare între bornele *A* și *E*; *D* și *H*; *B* și *C*, *F* și *G*. El se folosește ca inversor de sens tripolar pentru motoare de mică putere.

Rețeaua se leagă la bornele *B*, *F* și *K*.

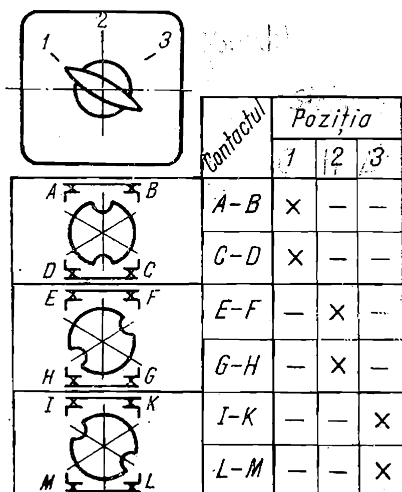
Comutatorul tip C.16.03.30.006, din fig. 2.141, are 3 etaje, 6 contacte și 3 poziții: 0 — toate contactele deschise; 1 — contactele *A-B*; *E-F*; și *I-K* închise; 2 — contactele *C-D*; *G-H* și *L-M* închise.

Aparatul are legături exterioare între bornele *B* și *C*, *F* și *G*, *K* și *L*.



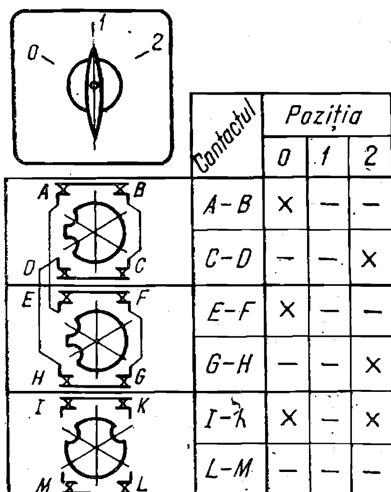
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A–B	×	—	—
C–D	×	—	—
E–F	×	—	×
G–H	—	—	—
I–K	—	—	×
L–M	—	—	×

Fig. 2.138. Schema comutatorului tripolar cu 3 poziții C. 16.03.30.001.



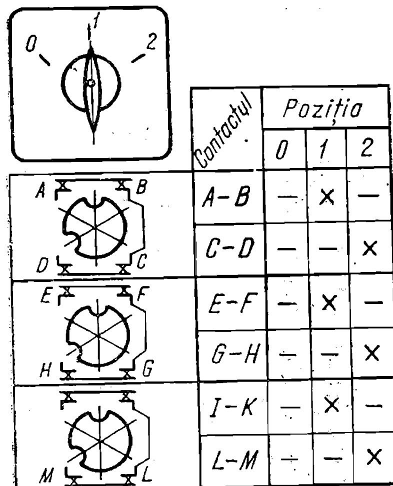
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	×	—	—
C–D	×	—	—
E–F	—	×	—
G–H	—	×	—
I–K	—	—	×
L–M	—	—	×

Fig. 2.139. Schema comutatorului tripolar cu 3 poziții C. 16.03.30.002.



Contactul	Poziția 0	Poziția 1	Poziția 2
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×
I-K	×	—	×
L-M	—	—	—

Fig. 2.140. Schema comutatorului tripolar cu 3 poziții C. 16.03.30.005.



Contactul	Poziția 0	Poziția 1	Poziția 2
A-B	—	×	—
C-D	—	—	×
E-F	—	×	—
G-H	—	—	×
I-K	—	×	—
L-M	—	—	×

Fig. 2.141. Schema comutatorului de poli pentru 2 turații C. 16.03.30.006.

Se folosește pentru comutarea polilor la motoarele mici cu 2 turații (motoare cu două înfășurări).

Comutatoarele cu came tip C.16.03.30.007 din fig. 2.142 pînă la tip C.16.03.30.020 din fig. 2.155 sînt similare avînd 3 etaje, 6 contacte și 3 poziții, cu diverse variante de came care asigură închiderea contactelor conform diagramelor din desene. Au utilizare generală în scheme de comandă și automatizare.

Comutatoarele tip C.16.03.31.001 din fig. 2.156 au 3 etaje și 3 poziții din care poziția 2 este cu revenire automată în poziția 0.

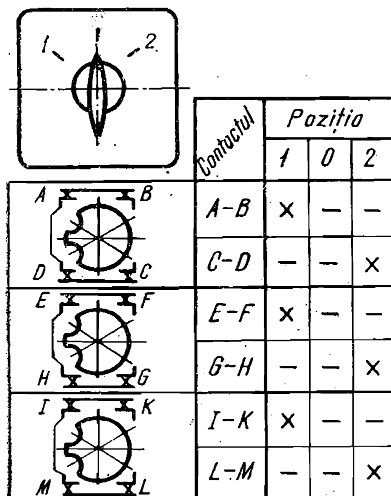
Comutatorul tip C.16.03.32.002, din fig. 2.157, are 3 etaje și 3 poziții: pozițiile 1 și 2 cu revenire automată în poziția 0.

Comutatoarele tip C.16.03.32.003, din fig. 2.158, și tip C 16.03.32.004, din fig. 2.159, au 3 etaje, 6 contacte și 3 poziții, din care două (poz. 1 și poz. 3) cu revenire și una (poz. 2) cu indexare.

Aparatele se folosesc pentru comenzi de scurtă durată (impuls).

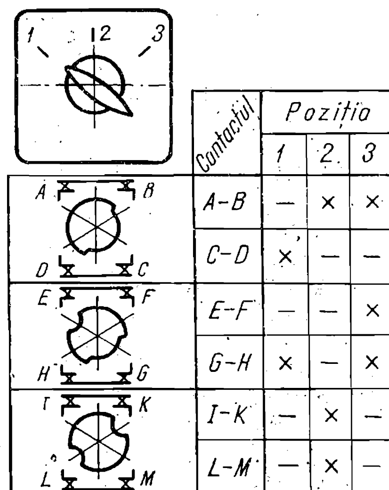
Comutatoarele tip C.16.03.32.005, din fig. 2.160, pînă la tip. C.16.03.32.009, din fig. 2.164, au construcții similare celor prezentate mai sus, diferînd numai prin profilul camelor care comandă închiderea contactelor.

Comutatorul tip C.16.03.40.001, din fig. 2.165, are 3 etaje, 6 contacte și 4 poziții: 1 — contactele *C-D*; *G-H* și *M-L* închis; 2 — contactul *I-K* închis; 3 — contactele *E-F* și *I-K* închise; 4 — contactele *A-B*, *E-F* și *I-K* închise.



Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×
I-K	×	—	—
L-M	—	—	×

Fig. 2.142. Schema comutatorului C. 16.03.30.007.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	×	×
C-D	×	—	—
E-F	—	—	×
G-H	×	—	×
I-K	—	×	—
L-M	—	×	—

Fig. 2.143. Schema comutatorului C. 16.03.30.008.

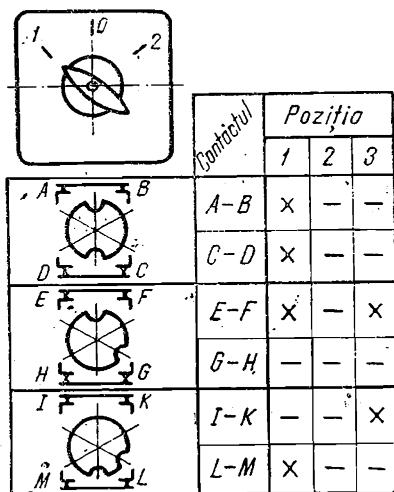


Fig. 2.144. Schema comutatorului C. 16.03.30.009.

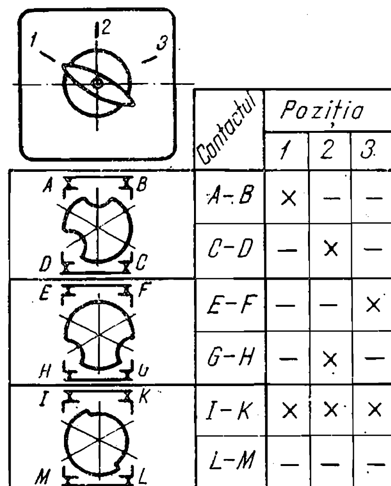


Fig. 2.145. Schema comutatorului C. 16.03.30.010.

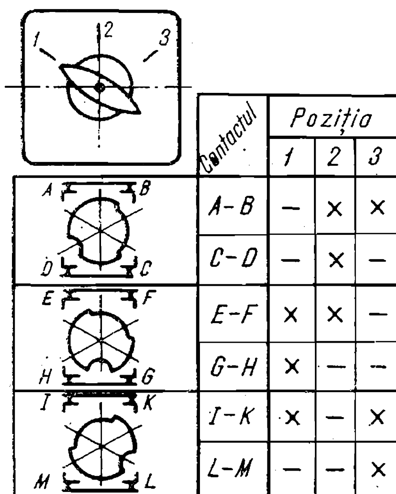


Fig. 2.146. Schema comutatorului C. 16.03.30.011.

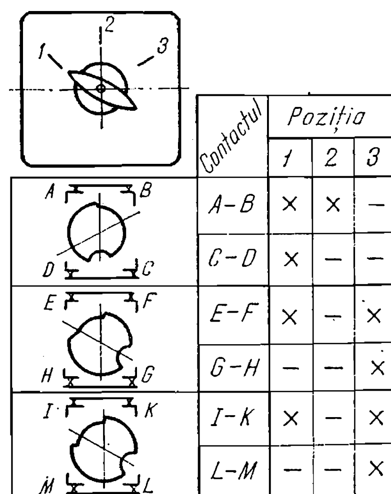
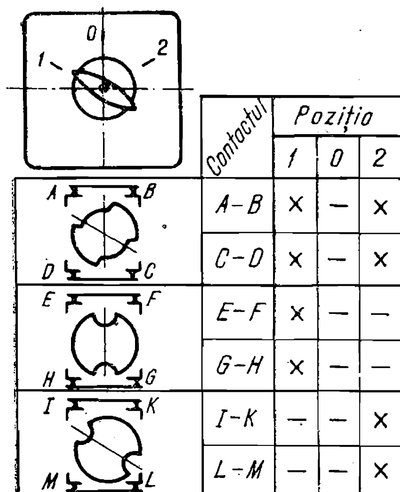
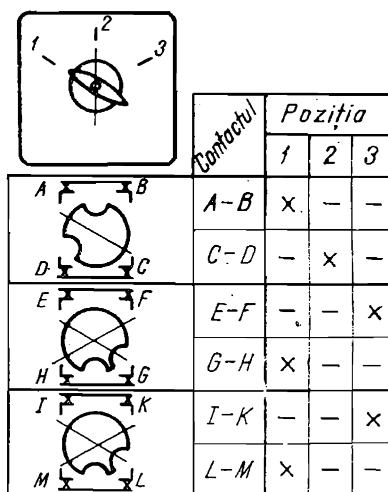


Fig. 2.147. Schema comutatorului C. 16.03.30.013.



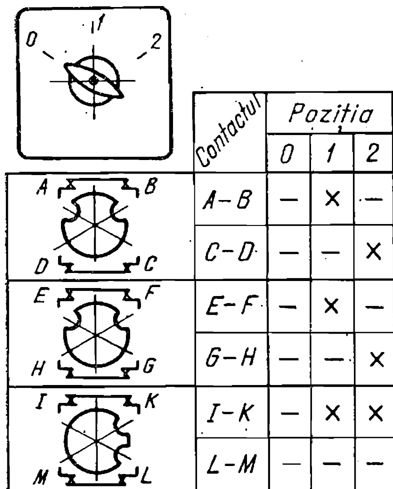
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A–B	×	—	×
C–D	×	—	×
E–F	×	—	—
G–H	×	—	—
I–K	—	—	×
L–M	—	—	×

Fig. 2.148. Schema comutatorului C. 16.03.30.014.



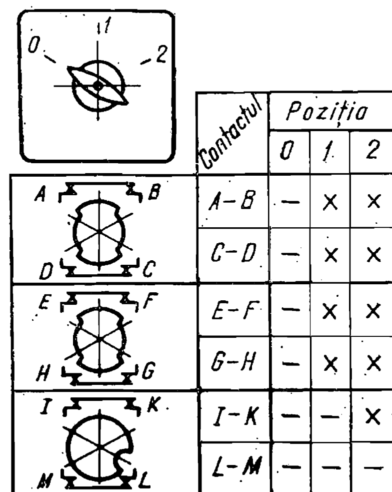
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A–B	×	—	—
C–D	—	×	—
E–F	—	—	×
G–H	×	—	—
I–K	—	—	×
L–M	×	—	—

Fig. 2.149. Schema comutatorului C. 16.03.30.016.



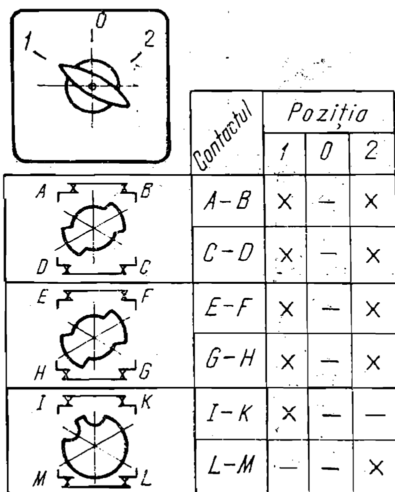
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A–B	—	×	—
C–D	—	—	×
E–F	—	×	—
G–H	—	—	×
I–K	—	×	×
L–M	—	—	—

Fig. 2.150. Schema comutatorului C. 16.03.30.017.



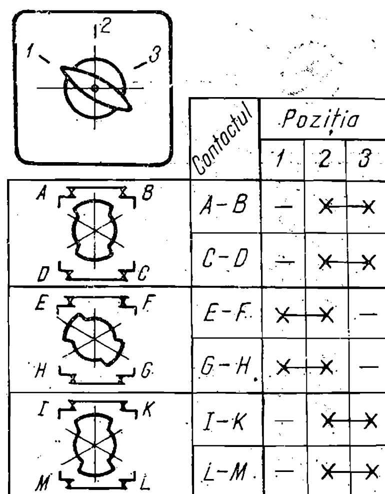
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A–B	—	×	×
C–D	—	×	×
E–F	—	×	×
G–H	—	×	×
I–K	—	—	×
L–M	—	—	—

Fig. 2.151. Schema comutatorului C. 16.03.30.018.



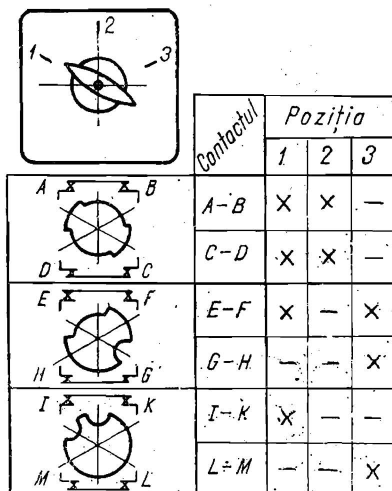
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	×
C-D	×	—	×
E-F	×	—	×
G-H	×	—	×
I-K	×	—	—
L-M	—	—	×

Fig. 2.152. Schema comutatorului C. 16.03.30.019.



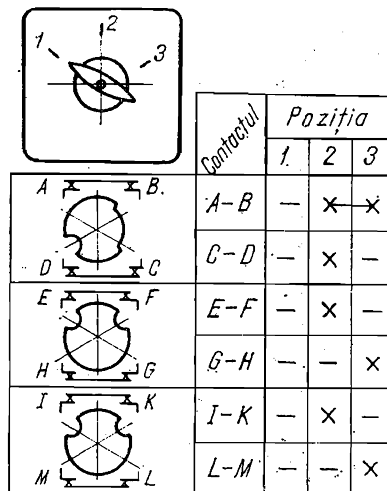
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	×	×
C-D	—	×	×
E-F	×	×	—
G-H	×	×	—
I-K	—	×	×
L-M	—	×	×

Fig. 2.153. Schema comutatorului C. 16.03.30.020.



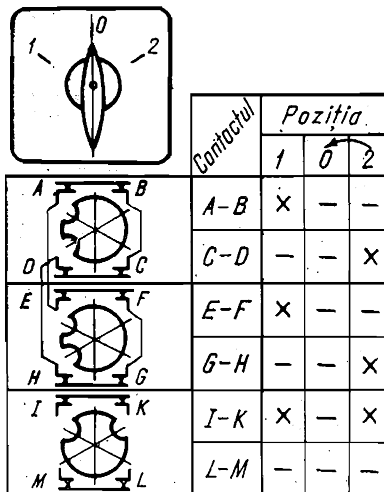
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	×	—
C-D	×	×	—
E-F	×	—	×
G-H	—	—	×
I-K	×	—	—
L-M	—	—	×

Fig. 2.154. Schema comutatorului C. 16.03.30.021.



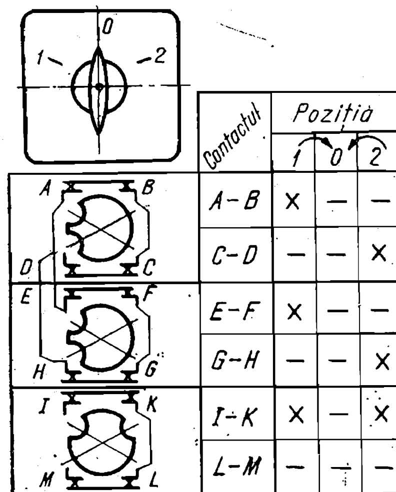
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	×	×
C-D	—	×	—
E-F	—	×	—
G-H	—	—	×
I-K	—	×	—
L-M	—	—	×

Fig. 2.155. Schema comutatorului C. 16.03.30.022.



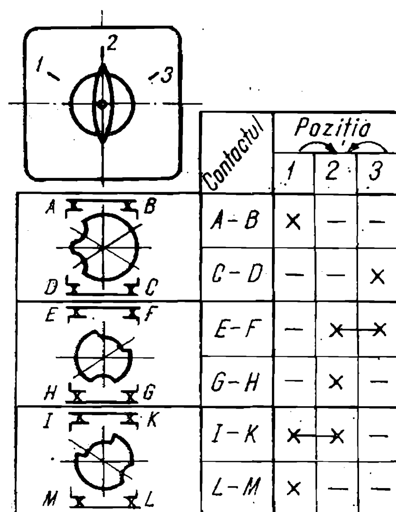
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	X	—	—
C-D	—	—	X
E-F	X	—	—
G-H	—	—	X
I-K	X	—	X
L-M	—	—	—

Fig. 2.156. Schema comutatorului inversor cu revenire dintr-o poziție C.16.03.31.001.



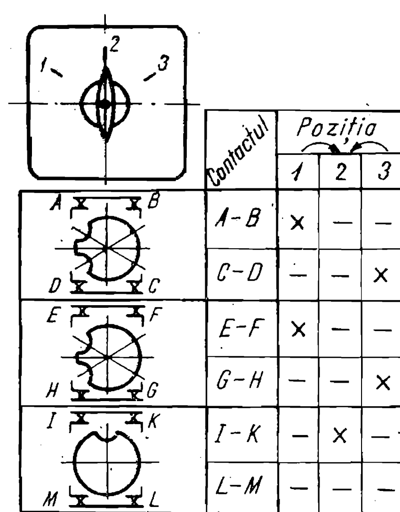
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	X	—	—
C-D	—	—	X
E-F	X	—	—
G-H	—	—	X
I-K	X	—	X
L-M	—	—	—

Fig. 2.157. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.002.



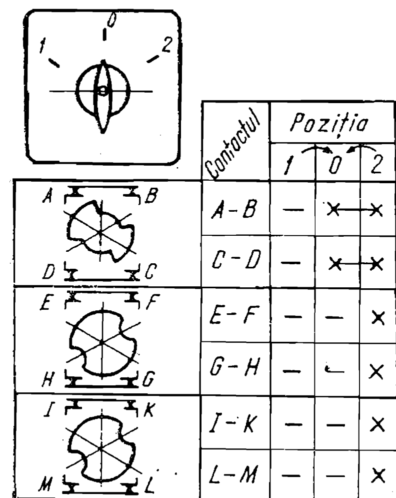
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	—	×	×
G-H	—	×	—
I-K	×	×	—
L-M	×	—	—

Fig. 2.158. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.003.



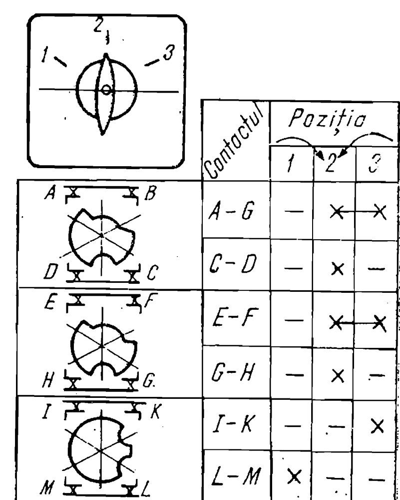
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×
I-K	—	×	—
L-M	—	—	—

Fig. 2.159. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.004.



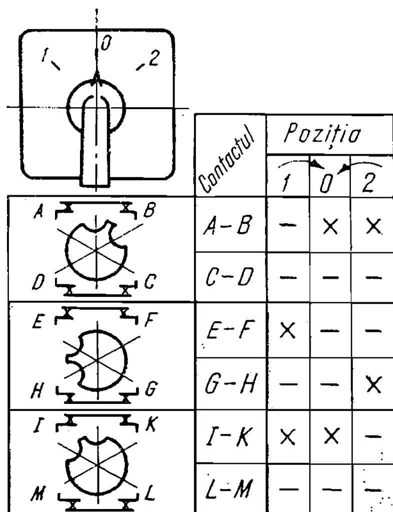
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	—	×	×
C-D	—	×	×
E-F	—	—	×
G-H	—	—	×
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×

Fig. 2.160. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.005.



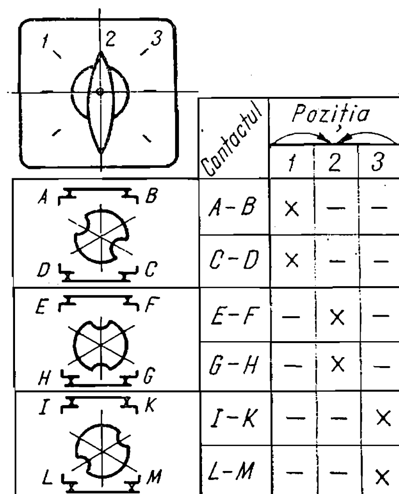
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-G	—	×	×
C-D	—	×	—
E-F	—	×	×
G-H	—	×	—
I-K	—	—	×
L-M	×	—	—

Fig. 2.161. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.006.



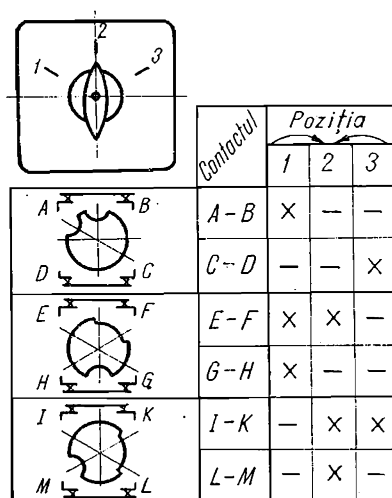
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	—	×	×
C-D	—	—	—
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×
I-K	×	×	—
L-M	—	—	—

Fig. 2.162. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.007.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	—	×	—
G-H	—	×	—
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×

Fig. 2.163. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.008.

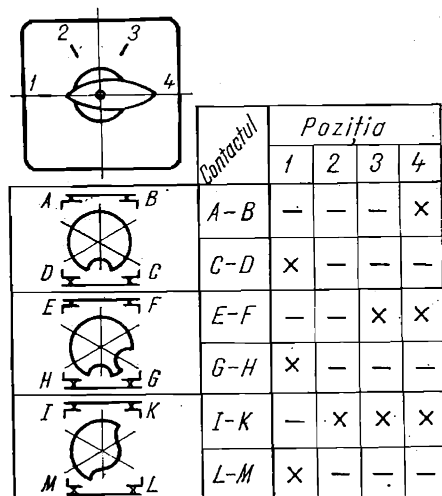


Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	×	—
G-H	×	—	—
I-K	—	×	×
L-M	—	×	—

Fig. 2.164. Schema comutatorului inversor cu revenire din 2 poziții C. 16.03.32.009.

Toate pozițiile aparatului sînt cu indexare. Au utilizare generală în schemele de automatizare.

Comutatoarele tip C.16.03.40.002, din fig. 2.166, pînă la tip C.16.03.40.022, din fig. 2.185, au construcții similare cu cele din fig. 2.165, fiind diferite numai prin profilul camelor de comandă a contactelor.



Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	—	—	×
C-D	×	—	—	—
E-F	—	—	×	×
G-H	×	—	—	—
I-K	—	×	×	×
L-M	×	—	—	—

Fig. 2.165. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.001.

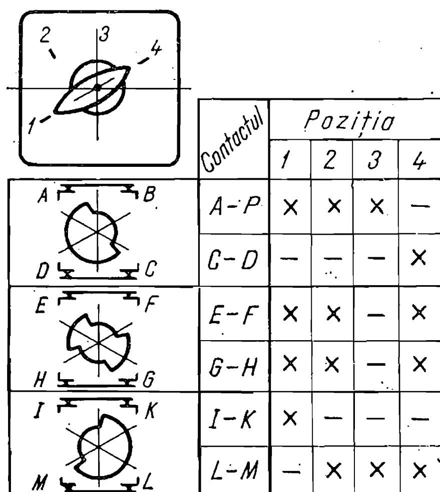
Comutatoarele tip C.16.03.50.001, din fig. 2.186, pînă la C.16.03.05.003 din fig. 2.188 inclusiv, au 3 etaje, 6 contacte și 5 poziții de funcționare cu diverse combinații de came de acționare a contactelor.

Comutatoarele tip C.16.03.60.001, din fig. 2.189 și C.16.03.60.002 din fig. 2.190 au 3 etaje, 6 contacte și 6 poziții cu diferite combinații de came pentru acționarea contactelor.

Comutatoarele tip C.16.04.20.002, din fig. 2.191, pînă la tip C.16.04.20.007, din fig. 2.193, au 4 etaje, 8 contacte și 2 poziții cu diferite combinații de came pentru acționarea contactelor.

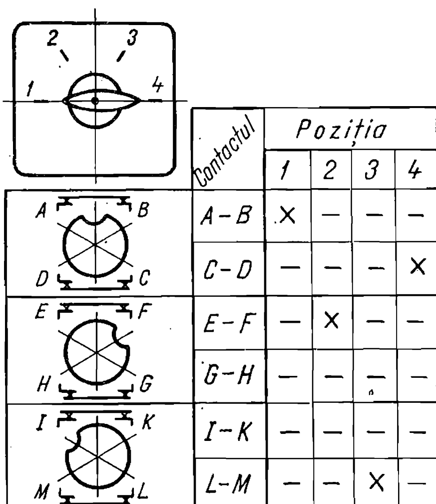
Comutatorul din fig. 2.192 are și legături exterioare între bornele *B-C, G-L, O-P, D-H, E-I, M-Q.*

Comutatoarele tip C.16.04.30.001, din fig. 2.194, pînă la C.16.04.30.018, din fig. 2.207, au 4 etaje, 8 contacte și 3 poziții cu diferite combinații de came pentru acționarea contactelor. Comutatoarele din fig. 2.198 și 2.199 se folosesc pentru schimbarea turației (2 trepte) la motoarele electrice cu comutare de poli. Ele sînt prevăzute cu legături exterioare între bornele *B-C, G-K, K-L, O-P, D-H, E-I* și *M-Q.*



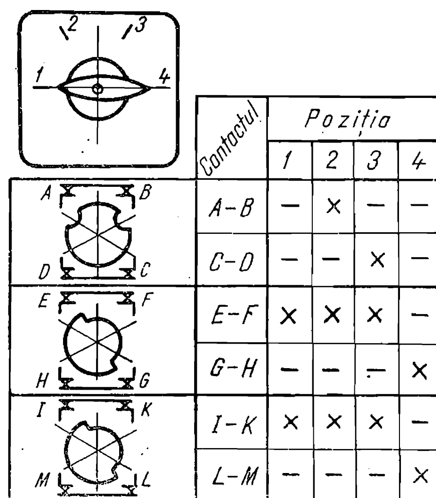
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-P	×	×	×	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	×	—	×
G-H	×	×	—	×
I-K	×	—	—	—
L-M	—	×	×	×

Fig. 2.166. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.002.



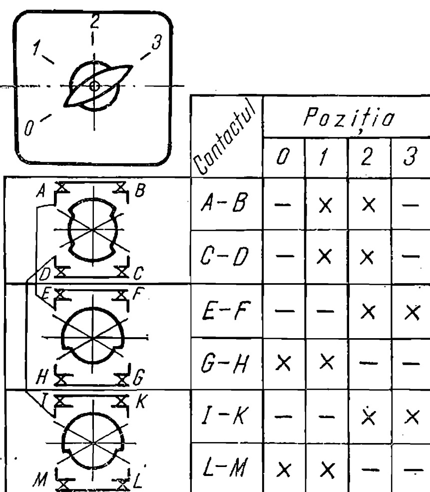
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	—	×	—	—
G-H	—	—	—	—
I-K	—	—	—	—
L-M	—	—	×	—

Fig. 2.167. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.003.



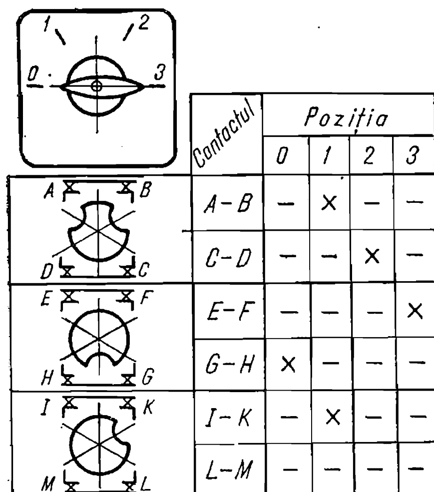
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	—	—
C-D	—	—	×	—
E-F	×	×	×	—
G-H	—	—	—	×
I-K	×	×	×	—
L-M	—	—	—	×

Fig. 2.168. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.004.



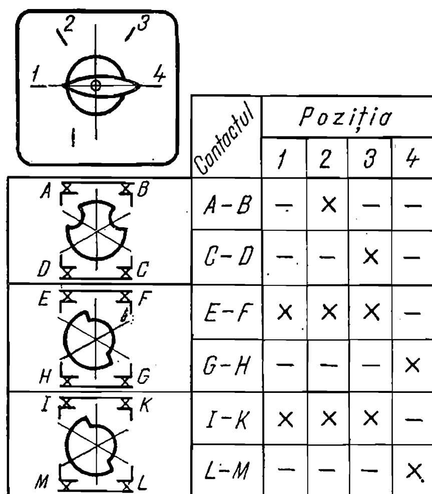
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	×	×	—
C-D	—	×	×	—
E-F	—	—	×	×
G-H	×	×	—	—
I-K	—	—	×	×
L-M	×	×	—	—

Fig. 2.169. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.005.



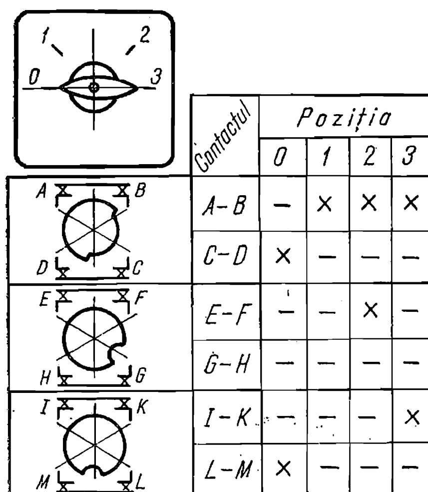
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	×	—	—
C-D	—	—	×	—
E-F	—	—	—	×
G-H	×	—	—	—
I-K	—	×	—	—
L-M	—	—	—	—

Fig. 2.170. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.006.



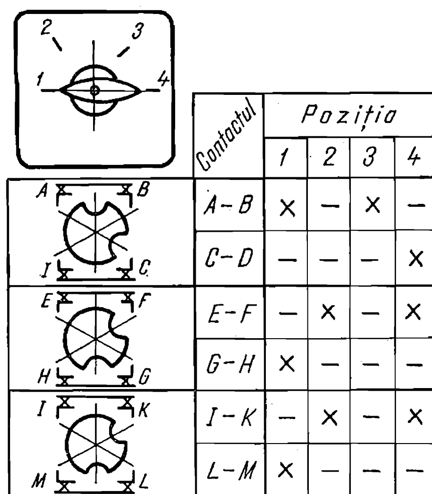
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	—	—
C-D	—	—	×	—
E-F	×	×	×	—
G-H	—	—	—	×
I-K	×	×	×	—
L-M	—	—	—	×

Fig. 2.171. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.007.



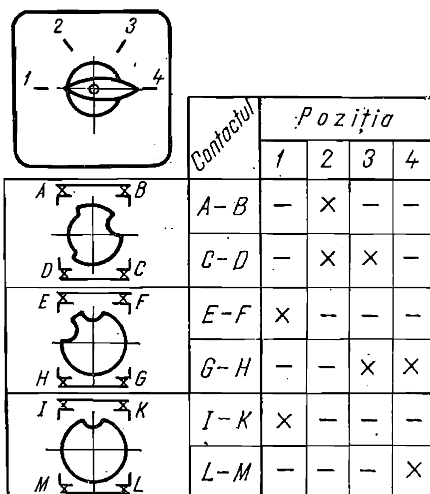
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	×	×	×
C-D	×	—	—	—
E-F	—	—	×	—
G-H	—	—	—	—
I-K	—	—	—	×
L-M	×	—	—	—

Fig. 2.172. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.008.



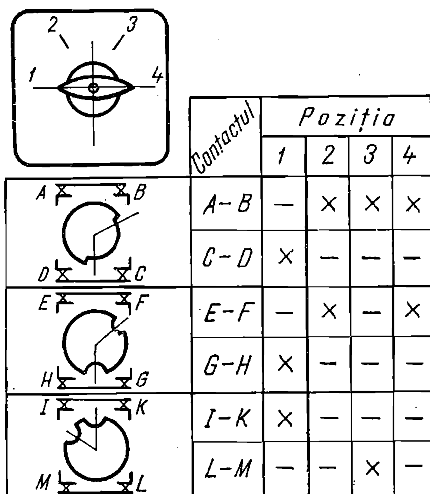
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	×	—	×	—
C-D	—	—	—	×
E-F	—	×	—	×
G-H	×	—	—	—
I-K	—	×	—	×
L-M	×	—	—	—

Fig. 2.173. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.010.



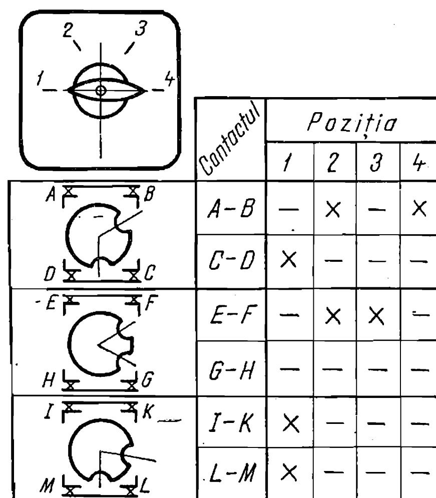
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	—	—
C-D	—	×	×	—
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	×	×
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×

Fig. 2.174. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.011.



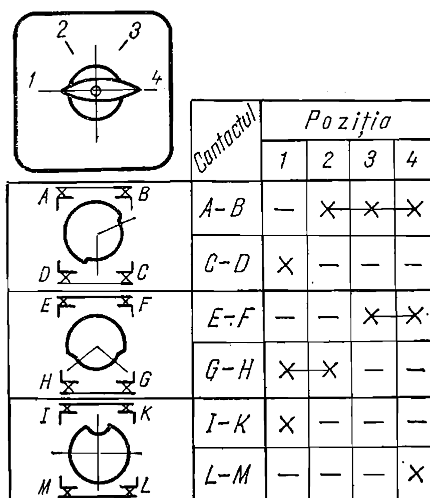
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	×	×
C-D	×	—	—	—
E-F	—	×	—	×
G-H	×	—	—	—
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	×	—

Fig. 2.175. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C 16.03.40.012.



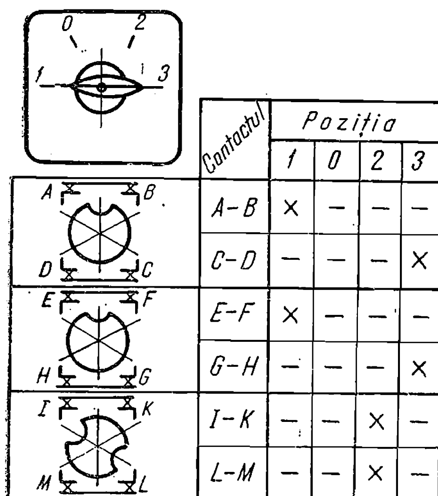
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	—	×
C-D	×	—	—	—
E-F	—	×	×	—
G-H	—	—	—	—
I-K	×	—	—	—
L-M	×	—	—	—

Fig. 2.176. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.013.



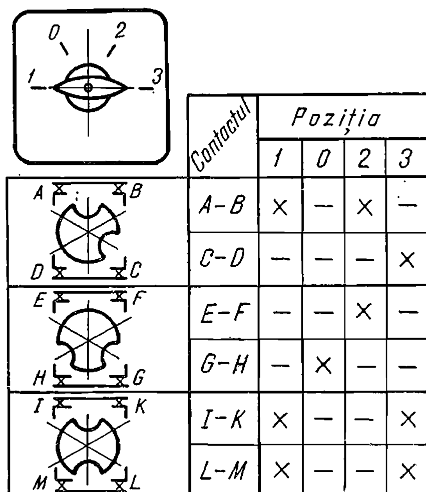
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	×	×
C-D	×	—	—	—
E-F	—	—	×	×
G-H	×	×	—	—
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×

Fig. 2.177. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.014.



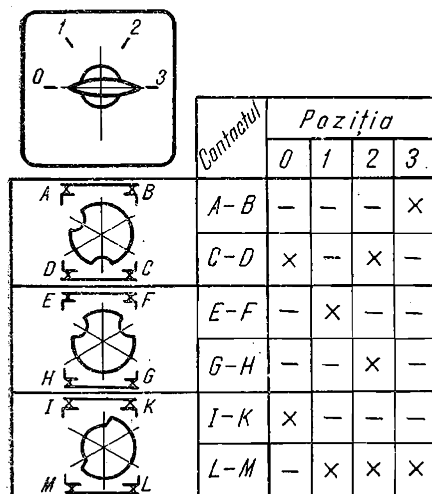
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×
I-K	—	—	×	—
L-M	—	—	×	—

Fig. 2.178. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.015.



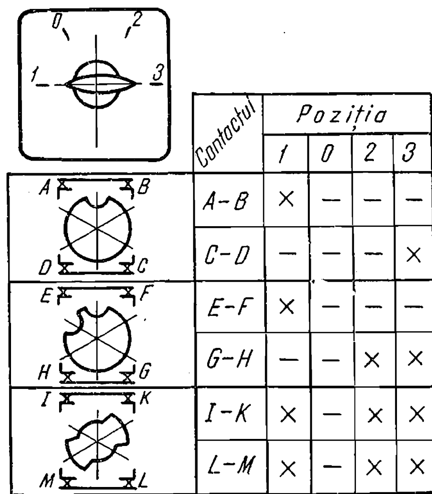
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	×	—	×	—
C-D	—	—	—	×
E-F	—	—	×	—
G-H	—	×	—	—
I-K	×	—	—	×
L-M	×	—	—	×

Fig. 2.179. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.016.



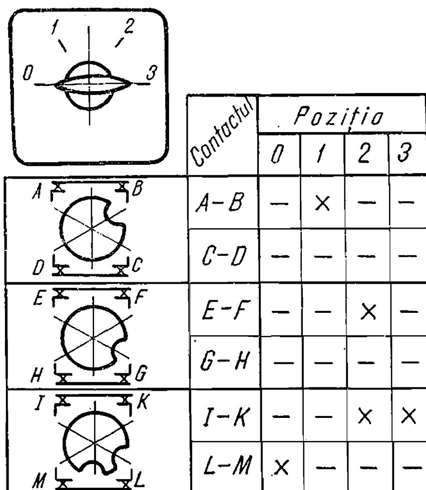
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	—	—	×
C-D	×	—	×	—
E-F	—	×	—	—
G-H	—	—	×	—
I-K	×	—	—	—
L-M	—	×	×	×

Fig. 2.180. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.017.



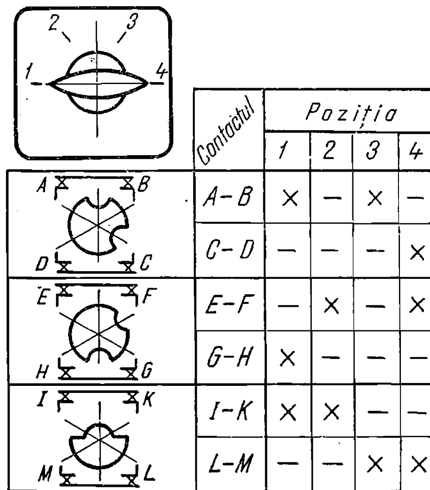
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	×	×
I-K	×	—	×	×
L-M	×	—	×	×

Fig. 2.181. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.018.



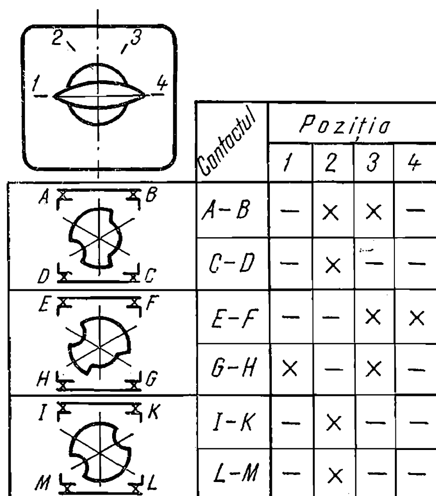
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	×	—	—
C-D	—	—	—	—
E-F	—	—	×	—
G-H	—	—	—	—
I-K	—	—	×	×
L-M	×	—	—	—

Fig. 2.182. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.019.



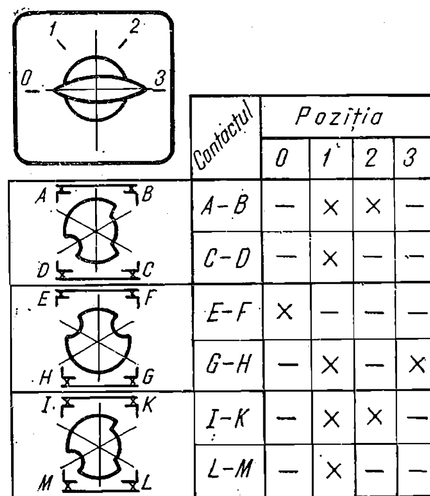
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	×	—	×	—
C-D	—	—	—	×
E-F	—	×	—	×
G-H	×	—	—	—
I-K	×	×	—	—
L-M	—	—	×	×

Fig. 2.183. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.020.



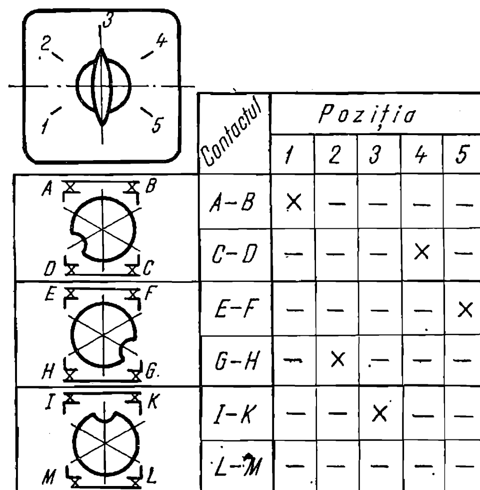
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	×	×	—
C-D	—	×	—	—
E-F	—	—	×	×
G-H	×	—	×	—
I-K	—	×	—	—
L-M	—	×	—	—

Fig. 2.184. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.021.



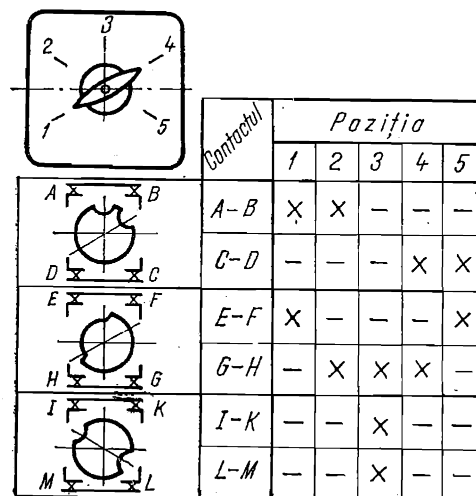
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	×	×	—
C-D	—	×	—	—
E-F	×	—	—	—
G-H	—	×	—	×
I-K	—	×	×	—
L-M	—	×	—	—

Fig. 2.185. Schema comutatorului cu 3 poli și 4 poziții C. 16.03.40.022.



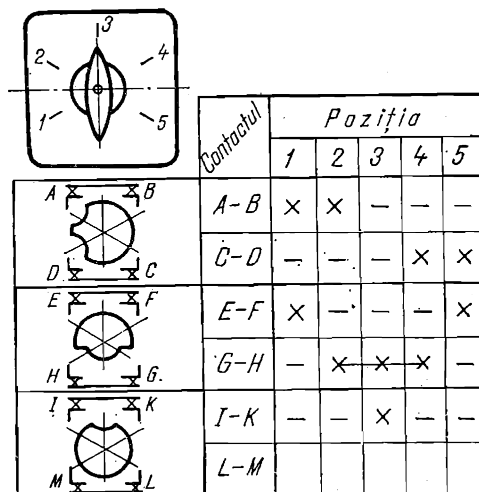
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A–B	×	—	—	—	—
C–D	—	—	—	×	—
E–F	—	—	—	—	×
G–H	—	×	—	—	—
I–K	—	—	×	—	—
L–M	—	—	—	—	—

Fig. 2.186. Schema comutatorului cu 3 poli și 5 poziții C. 16.03.50.001.



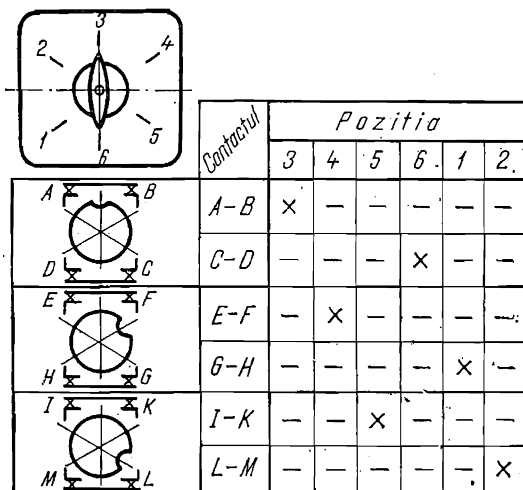
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A–B	×	×	—	—	—
C–D	—	—	—	×	×
E–F	×	—	—	—	×
G–H	—	×	×	×	—
I–K	—	—	×	—	—
L–M	—	—	×	—	—

Fig. 2.187. Schema comutatorului cu 3 poli și 5 poziții C. 16.03.50.002.



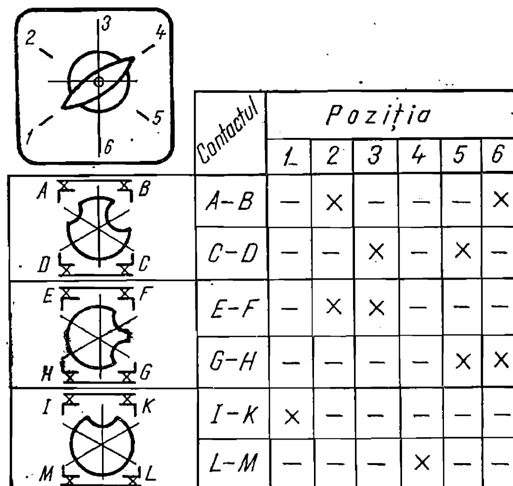
Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	×	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×
E-F	×	—	—	—	×
G-H	—	×	×	×	—
I-K	—	—	×	—	—
L-M					

Fig. 2.188. Schema comutatorului cu 3 poli și 5 poziții C. 16.03.50.003.



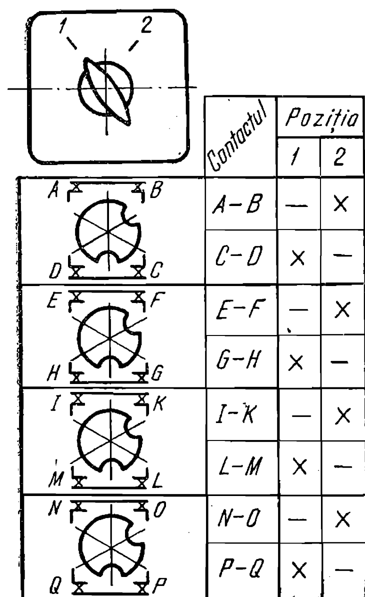
Contactul	Poziția					
	3	4	5	6	1	2
A-B	×	—	—	—	—	—
C-D	—	—	—	×	—	—
E-F	—	×	—	—	—	—
G-H	—	—	—	—	×	—
I-K	—	—	×	—	—	—
L-M	—	—	—	—	—	×

Fig. 2.189. Schema comutatorului cu 3 poli și 6 poziții C. 16.03.60.001.



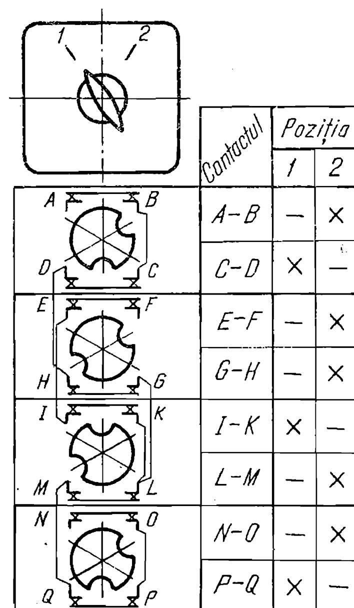
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	—	×	—	—	—	×
C-D	—	—	×	—	×	—
E-F	—	×	×	—	—	—
G-H	—	—	—	—	×	×
I-K	×	—	—	—	—	—
L-M	—	—	—	×	—	—

Fig. 2.190. Schema comutatorului cu 3 poli și 6 poziții C. 16.03.60.002.



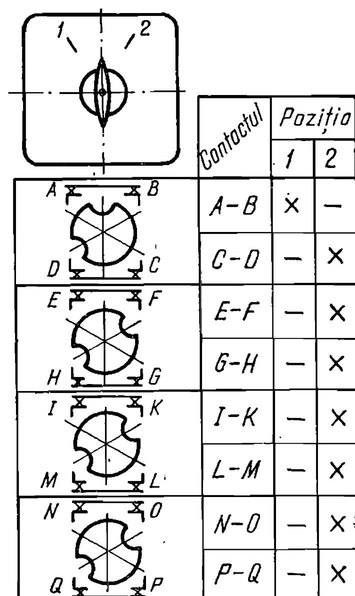
Contactul	Poziția 1	2
A-B	—	×
C-D	×	—
E-F	—	×
G-H	×	—
I-K	—	×
L-M	×	—
N-O	—	×
P-Q	×	—

Fig. 2.191. Schema comutatorului cu 4 poli și 2 poziții C. 16.04.20.002.



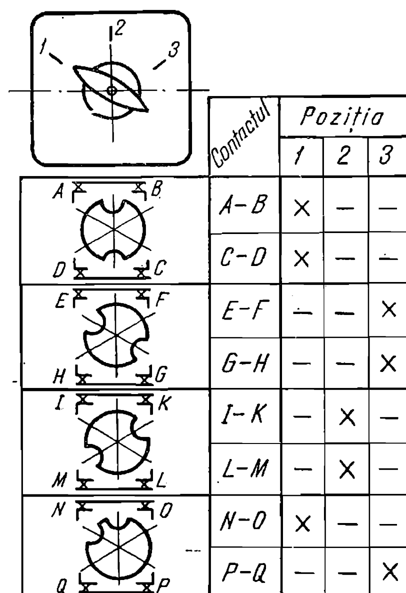
Contactul	Poziția 1	2
A-B	—	×
C-D	×	—
E-F	—	×
G-H	—	×
I-K	×	—
L-M	—	×
N-O	—	×
P-Q	×	—

Fig. 2.192. Schema comutatorului cu 4 poli și 2 poziții C. 16.04.20.006.



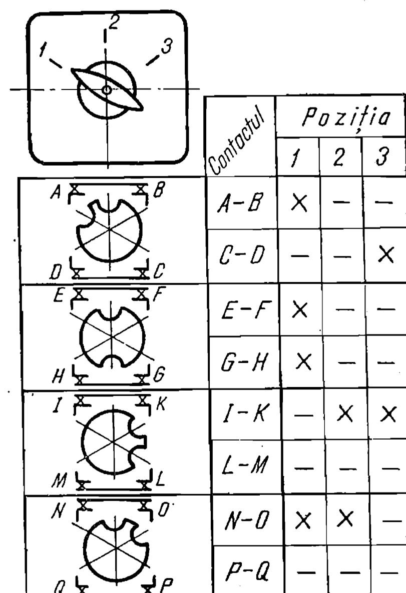
Contactul	Poziția	
	1	2
A-B	X	—
C-D	—	X
E-F	—	X
G-H	—	X
I-K	—	X
L-M	—	X
N-O	—	X
P-Q	—	X

Fig. 2.193. Schema comutatorului cu 4 poli și 2 poziții C. 16.04.20.007.



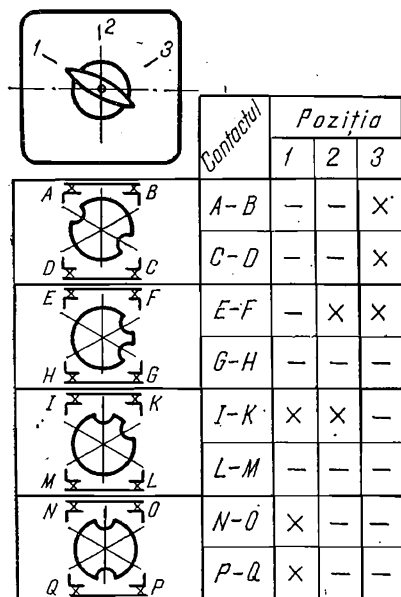
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	—	—
C-D	X	—	—
E-F	—	—	X
G-H	—	—	X
I-K	—	X	—
L-M	—	X	—
N-O	X	—	—
P-Q	—	—	X

Fig. 2.194. Schema comutatorului cu 4 poli și 3 poziții C. 16.04.30.001.



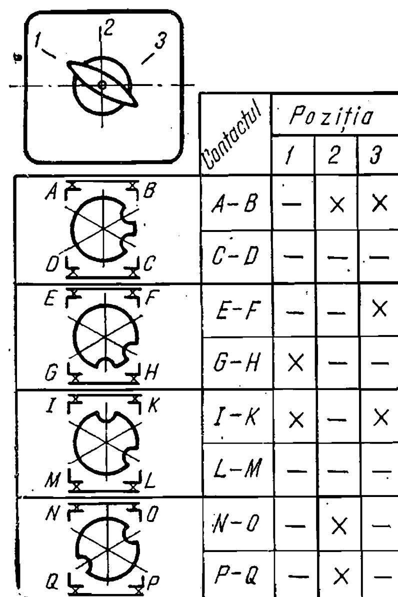
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	—	—
C-D	—	—	X
E-F	X	—	—
G-H	X	—	—
I-K	—	X	X
L-M	—	—	—
N-O	X	X	—
P-Q	—	—	—

Fig. 2.195. Schema comutatorului cu 4 poli și 3 poziții C. 16.04.30.002.



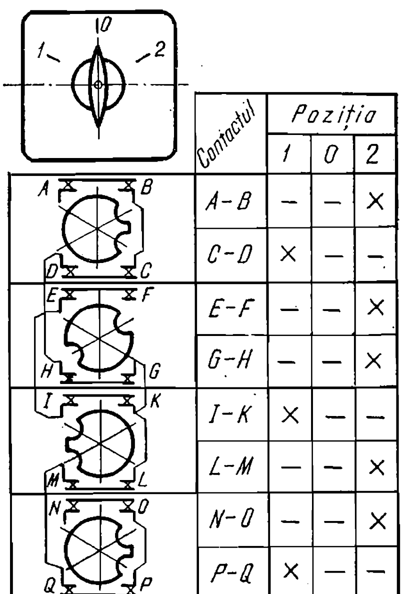
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	—	X
C-D	—	—	X
E-F	—	X	X
G-H	—	—	—
I-K	X	X	—
L-M	—	—	—
N-O	X	—	—
P-Q	X	—	—

Fig. 2.196. Schema comutatorului cu 4 poli și 3 poziții C. 16.04.30.003.



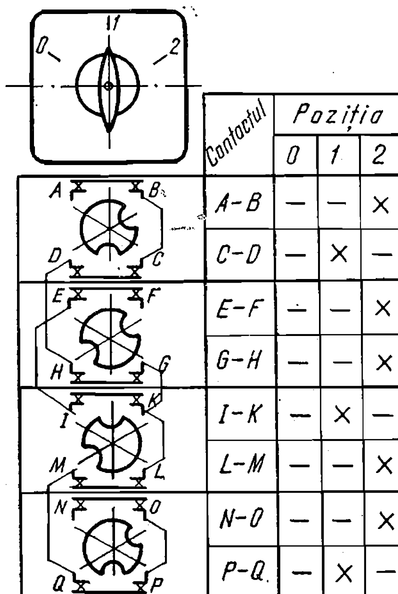
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	X	X
C-D	—	—	—
E-F	—	—	X
G-H	X	—	—
I-K	X	—	X
L-M	—	—	—
N-O	—	X	—
P-Q	—	X	—

Fig. 2.197. Schema comutatorului cu 4 poli și 3 poziții C. 16.04.30.005.



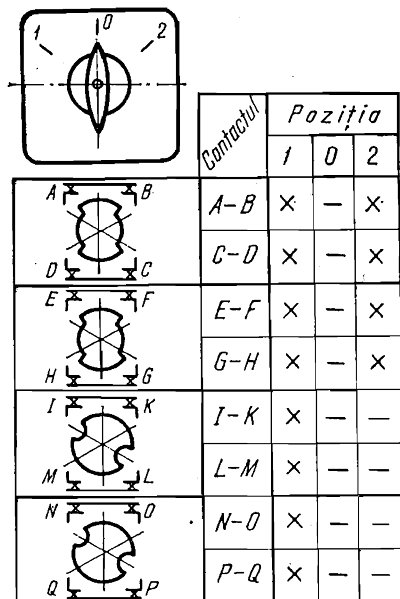
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	—	—	X
C-D	X	—	—
E-F	—	—	X
G-H	—	—	X
I-K	X	—	—
L-M	—	—	X
N-O	—	—	X
P-Q	X	—	—

Fig. 2.198. Schema comutatorului de poli pentru două turații C. 16.04.30.008.



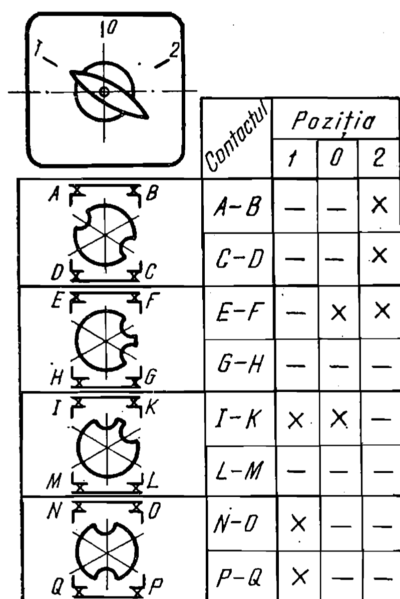
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	—	X
C-D	—	X	—
E-F	—	—	X
G-H	—	—	X
I-K	—	X	—
L-M	—	—	X
N-O	—	—	X
P-Q	—	X	—

Fig. 2.199. Schema comutatorului C. 16.04.30.009.



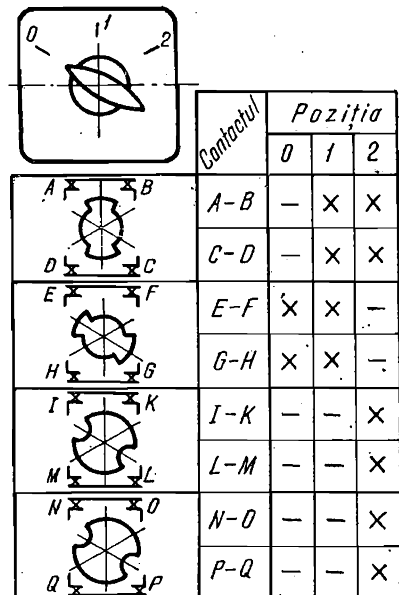
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	×
C-D	×	—	×
E-F	×	—	×
G-H	×	—	×
I-K	×	—	—
L-M	×	—	—
N-O	×	—	—
P-Q	×	—	—

Fig. 2.200. Schema comutatorului C. 16.04.30.010.



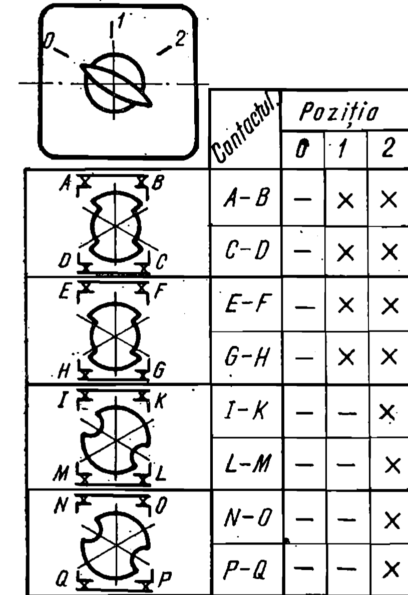
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	—	—	×
C-D	—	—	×
E-F	—	×	×
G-H	—	—	—
I-K	×	×	—
L-M	—	—	—
N-O	×	—	—
P-Q	×	—	—

Fig. 2.201. Schema comutatorului C. 16.04.30.011.



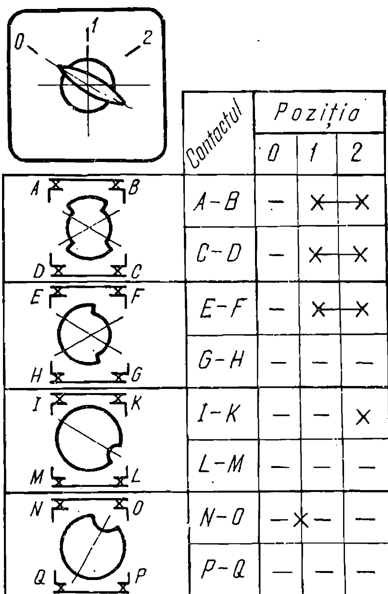
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	×	×
C-D	—	×	×
E-F	×	×	—
G-H	×	×	—
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×
N-O	—	—	×
P-Q	—	—	×

Fig. 2.202. Schema comutatorului C. 16.04.30.012.



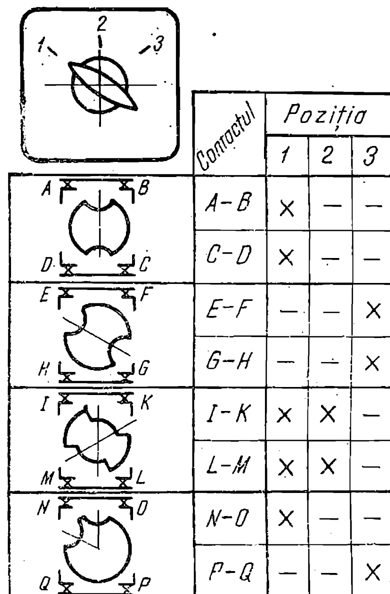
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	×	×
C-D	—	×	×
E-F	—	×	×
G-H	—	×	×
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×
N-O	—	—	×
P-Q	—	—	×

Fig. 2.203. Schema comutatorului C. 16.04.30.013.



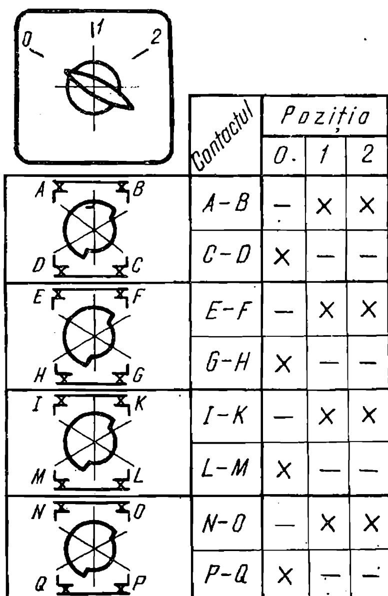
Contactul	Poziția 0	Poziția 1	Poziția 2
A-B	–	×	×
C-D	–	×	×
E-F	–	×	×
G-H	–	–	–
I-K	–	–	×
L-M	–	–	–
N-O	–×	–	–
P-Q	–	–	–

Fig. 2.204. Schema comutatorului C. 16.04.30.014.



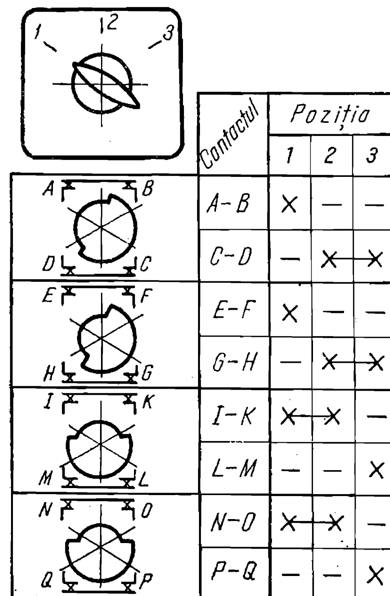
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	–
C-D	×	–	–
E-F	–	–	×
G-H	–	–	×
I-K	×	×	–
L-M	×	×	–
N-O	×	–	–
P-Q	–	–	×

Fig. 2.205. Schema comutatorului C. 16.04.30.015.



Contactul	Poziția 0	Poziția 1	Poziția 2
A-B	–	×	×
C-D	×	–	–
E-F	–	×	×
G-H	×	–	–
I-K	–	×	×
L-M	×	–	–
N-O	–	×	×
P-Q	×	–	–

Fig. 2.206. Schema comutatorului C. 16.04.30.017.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	–
C-D	–	×	×
E-F	×	–	–
G-H	–	×	×
I-K	×	×	–
L-M	–	–	×
N-O	×	×	–
P-Q	–	–	×

Fig. 2.207. Schema comutatorului C. 16.04.30.018.

Comutatoarele tip C.16. 04.40.001, din fig. 2.208, pînă la tip C.16.04.40.029 din fig. 2.235 au 4 etaje, 8 contacte și 4 poziții cu diferite came pentru acționarea contactelor.

Comutatoarele din fig. 2.215 au legături exterioare între bornele *A-E, E-I, C-G, G-L* și *L-P*.

Comutatoarele tip C.16.04.31.002, din fig. 2.236, și tip C.16.04.32.002, din fig. 2.237, au 4 etaje, 8 contacte și 3 poziții astfel:

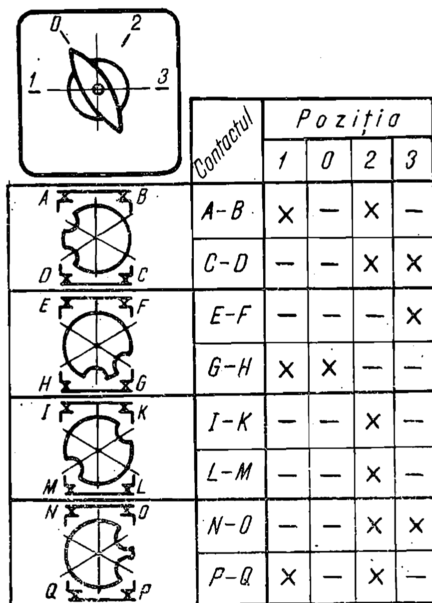
— cel din fig. 2.236 are o poziție (1 și 2) cu indexare și o poziție (3) cu revenire:

— cel din fig. 2.237 are două poziții cu revenire (1 și 3) și o poziție cu indexare (2).

Comutatoarele tip C.16.04.50.001, din fig. 2.238, și C.16.04.50.002, din fig. 2.239, cu 4 etaje, 8 contacte și 5 poziții.

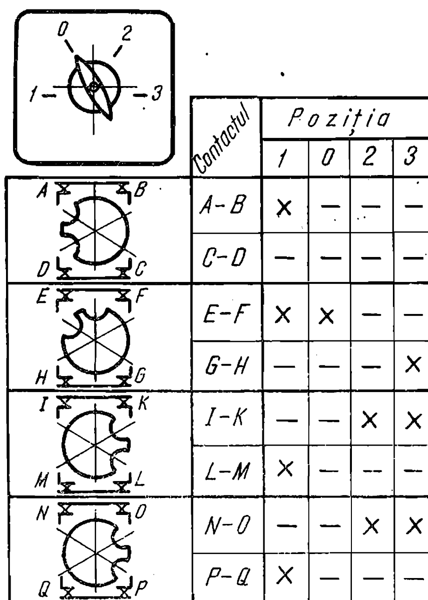
Comutatoarele tip C.16.04.60.001, din fig. 2.240, și tip C.16.04.60.002, din fig. 2.241, au 4 etaje, 8 contacte și 6 poziții.

Comutatoarele tip C.16.05.20.001, din fig. 2.241, și C.16.05.20.005 din fig. 2.243 au 5 etaje, 10 contacte și 2 poziții.



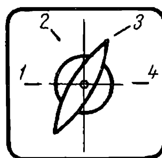
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	—	X	—
C-D	—	—	X	X
E-F	—	—	—	X
G-H	X	X	—	—
I-K	—	—	X	—
L-M	—	—	X	—
N-O	—	—	X	X
P-Q	X	—	X	—

Fig. 2.208. Schema comutatorului C. 16.04.40.001.



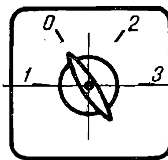
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	—	—	—
C-D	—	—	—	—
E-F	X	X	—	—
G-H	—	—	—	X
I-K	—	—	X	X
L-M	X	—	—	—
N-O	—	—	X	X
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.209. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.002.



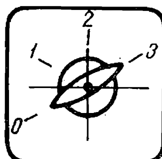
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	X	—	—
C-D				
E-F	—	—	—	X
G-H	X	—	—	—
I-K	—	X	—	X
L-M				
N-O				
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.210. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.003.



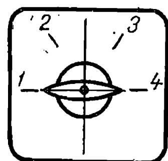
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	—	—	X
C-D	X	—	—	X
E-F	—	—	X	—
G-H	—	—	X	—
I-K	—	—	—	X
L-M	X	X	—	—
N-O	—	—	—	X
P-Q	X	X	—	—

Fig. 2.211. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.004.



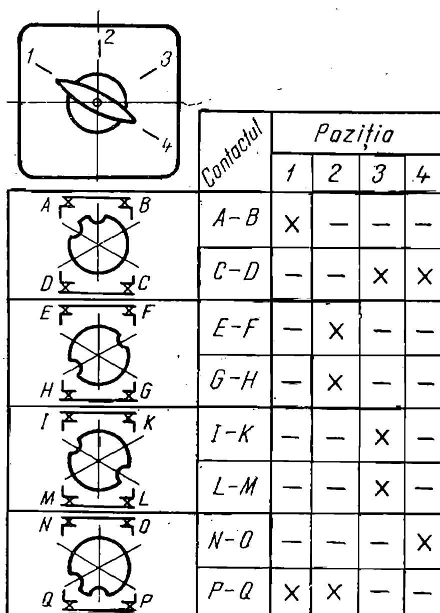
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	X	X	—
C-D	—	—	—	—
E-F	—	—	—	X
G-H	X	X	—	—
I-K	—	—	X	X
L-M	X	—	—	—
N-O	—	—	X	—
P-Q	—	—	—	X

Fig. 2.212. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.005.



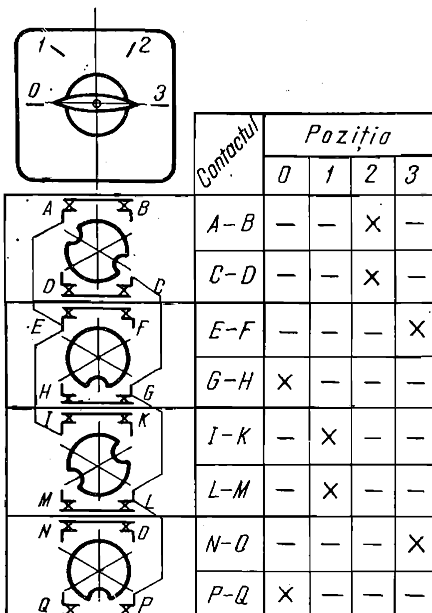
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	X	—	—
C-D	—	X	—	—
E-F	—	—	X	—
G-H	—	—	X	—
I-K	X	X	X	—
L-M	—	—	—	X
N-O	—	—	—	X
P-Q	X	X	X	—

Fig. 2.213. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.006.



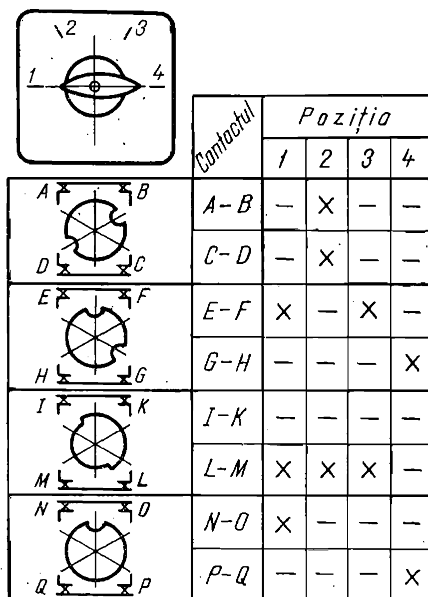
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	X	—	—	—
C-D	—	—	X	X
E-F	—	X	—	—
G-H	—	X	—	—
I-K	—	—	X	—
L-M	—	—	X	—
N-O	—	—	—	X
P-Q	X	X	—	—

Fig. 2.214. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.007.



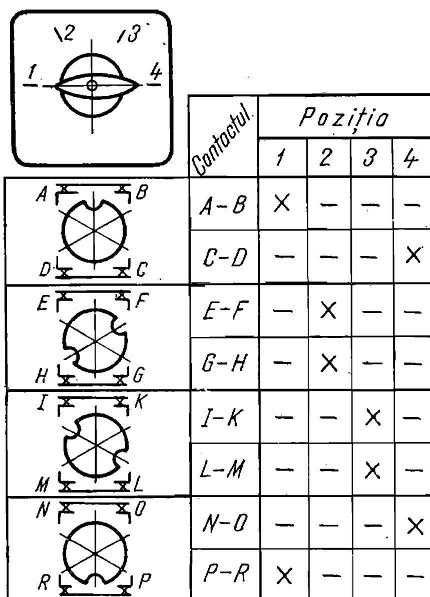
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	—	X	—
C-D	—	—	X	—
E-F	—	—	—	X
G-H	X	—	—	—
I-K	—	X	—	—
L-M	—	X	—	—
N-O	—	—	—	X
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.215. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.008.



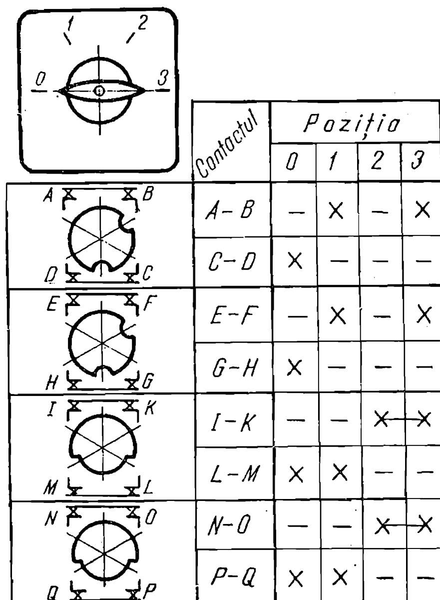
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	X	—	—
C-D	—	X	—	—
E-F	X	—	X	—
G-H	—	—	—	X
I-K	—	—	—	—
L-M	X	X	X	—
N-O	X	—	—	—
P-Q	—	—	—	X

Fig. 2.216. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.009.



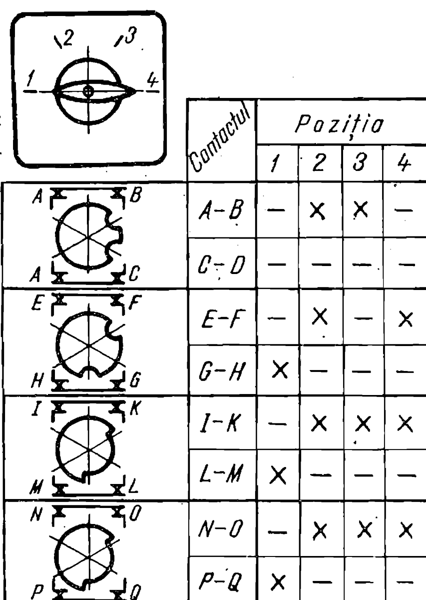
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	X	—	—	—
C-D	—	—	—	X
E-F	—	X	—	—
G-H	—	X	—	—
I-K	—	—	X	—
L-M	—	—	X	—
N-O	—	—	—	X
P-R	X	—	—	—

Fig. 2.217. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.010.



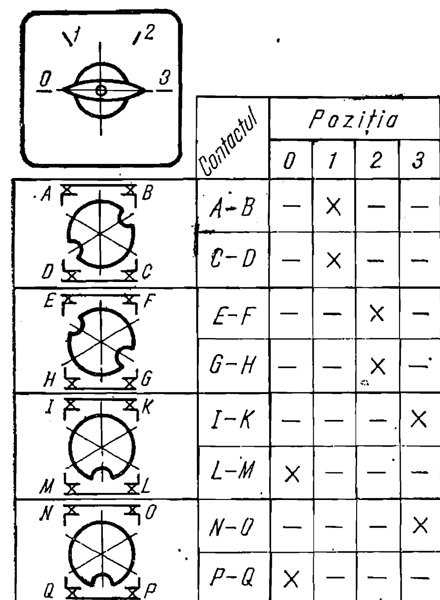
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	X	—	X
C-D	X	—	—	—
E-F	—	X	—	X
G-H	X	—	—	—
I-K	—	—	X	X
L-M	X	X	—	—
N-O	—	—	X	X
P-Q	X	X	—	—

Fig. 2.218. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.012.



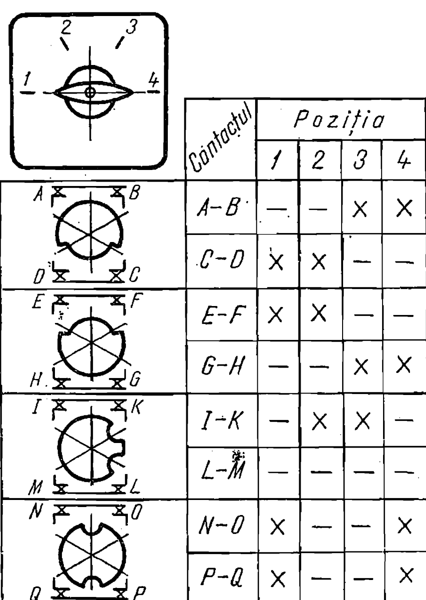
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	X	X	—
C-D	—	—	—	—
E-F	—	X	—	X
G-H	X	—	—	—
I-K	—	X	X	X
L-M	X	—	—	—
N-O	—	X	X	X
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.219. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.013.



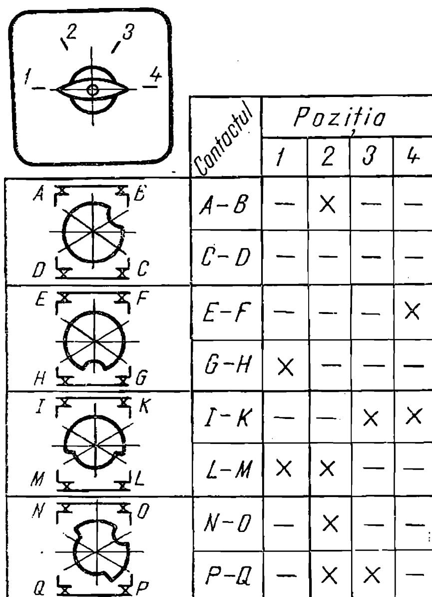
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	—	X	—	—
C-D	—	X	—	—
E-F	—	—	X	—
G-H	—	—	X	—
I-K	—	—	—	X
L-M	X	—	—	—
N-O	—	—	—	X
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.220. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C.16.04.40.014.



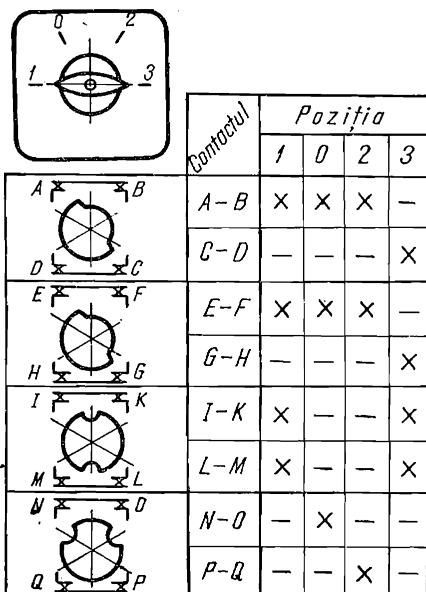
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	—	X	X
C-D	X	X	—	—
E-F	X	X	—	—
G-H	—	—	X	X
I-K	—	X	X	—
L-M	—	—	—	—
N-O	X	—	—	X
P-Q	X	—	—	X

Fig. 2.221. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.015.



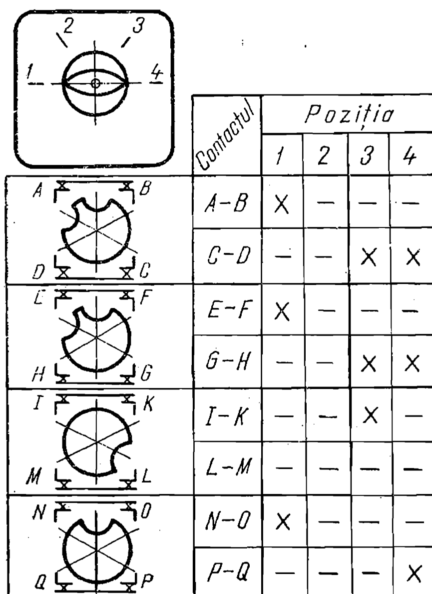
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	—	X	—	—
C–D	—	—	—	—
E–F	—	—	—	X
G–H	X	—	—	—
I–K	—	—	X	X
L–M	X	X	—	—
N–O	—	X	—	—
P–Q	—	X	X	—

Fig. 2.222. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.016.



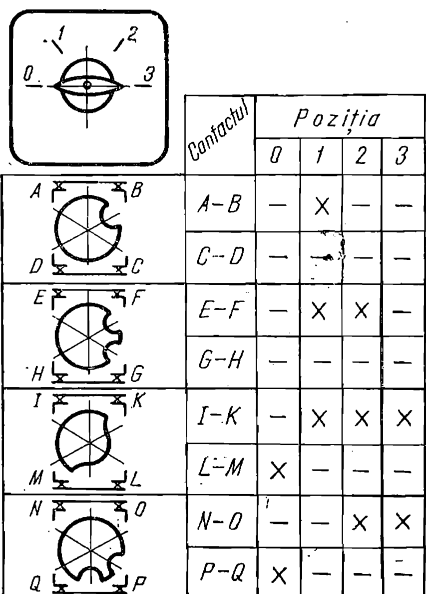
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A–B	X	X	X	—
C–D	—	—	—	X
E–F	X	X	X	—
G–H	—	—	—	X
I–K	X	—	—	X
L–M	X	—	—	X
N–O	—	X	—	—
P–Q	—	—	X	—

Fig. 2.223. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.017.



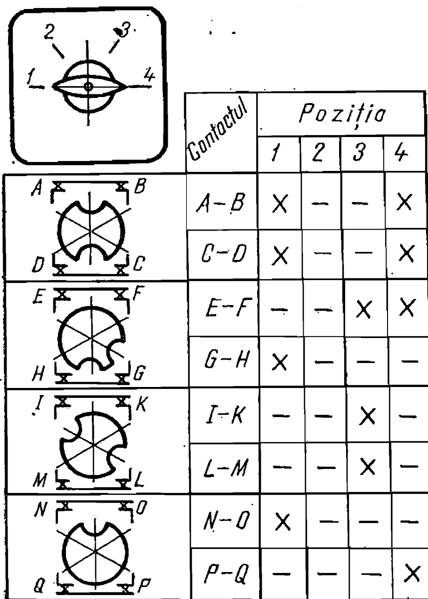
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	X	—	—	—
C–D	—	—	X	X
E–F	X	—	—	—
G–H	—	—	X	X
I–K	—	—	X	—
L–M	—	—	—	—
N–O	X	—	—	—
P–Q	—	—	—	X

Fig. 2.224. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.018.



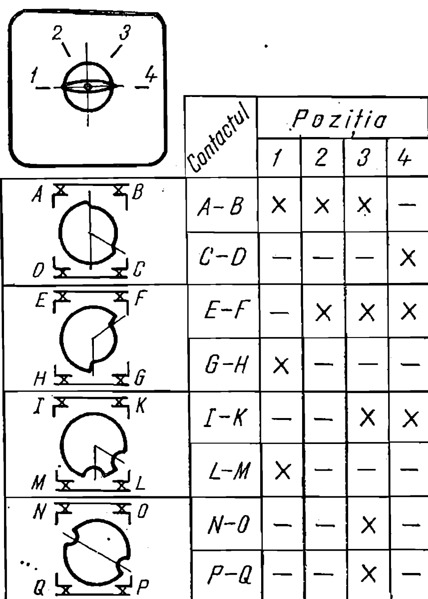
Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A–B	—	X	—	—
C–D	—	—	—	—
E–F	—	X	X	—
G–H	—	—	—	—
I–K	—	X	X	X
L–M	X	—	—	—
N–O	—	—	X	X
P–Q	X	—	—	—

Fig. 2.225. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.019.



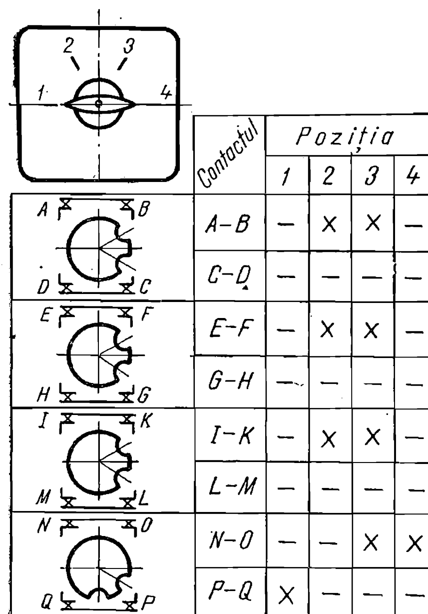
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	X	–	–	X
C–D	X	–	–	X
E–F	–	–	X	X
G–H	X	–	–	–
I–K	–	–	X	–
L–M	–	–	X	–
N–O	X	–	–	–
P–Q	–	–	–	X

Fig. 2.226. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.020.



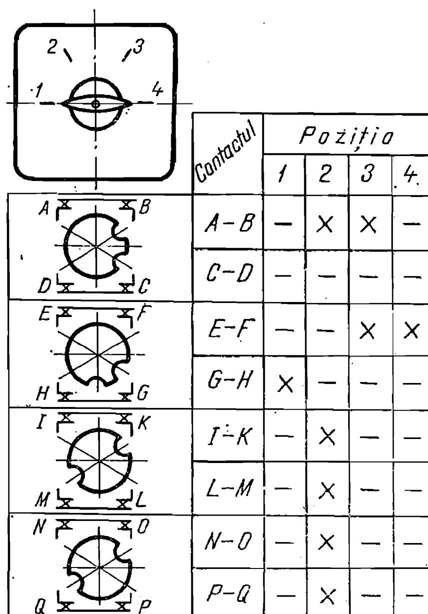
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	X	X	X	–
C–D	–	–	–	X
E–F	–	X	X	X
G–H	X	–	–	–
I–K	–	–	X	X
L–M	X	–	–	–
N–O	–	–	X	–
P–Q	–	–	X	–

Fig. 2.227. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.021.



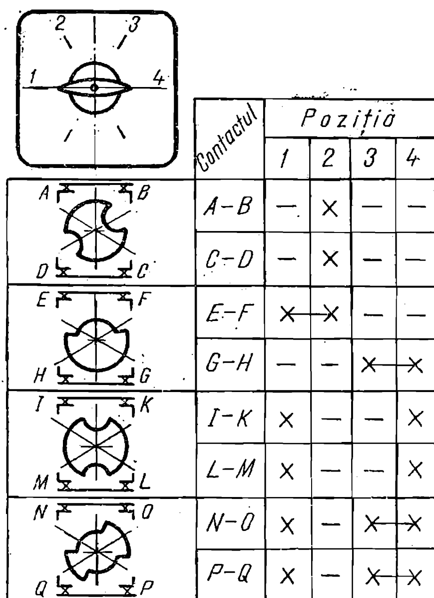
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	–	X	X	–
C–D	–	–	–	–
E–F	–	X	X	–
G–H	–	–	–	–
I–K	–	X	X	–
L–M	–	–	–	–
N–O	–	–	X	X
P–Q	X	–	–	–

Fig. 2.228. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.022.



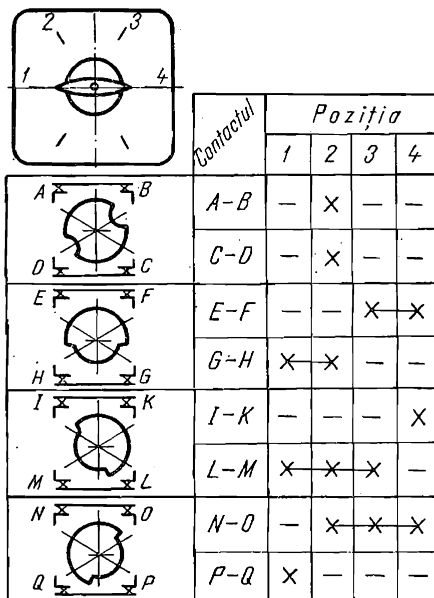
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	–	X	X	–
C–D	–	–	–	–
E–F	–	–	X	X
G–H	X	–	–	–
I–K	–	X	–	–
L–M	–	X	–	–
N–O	–	X	–	–
P–Q	–	X	–	–

Fig. 2.229. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.023.



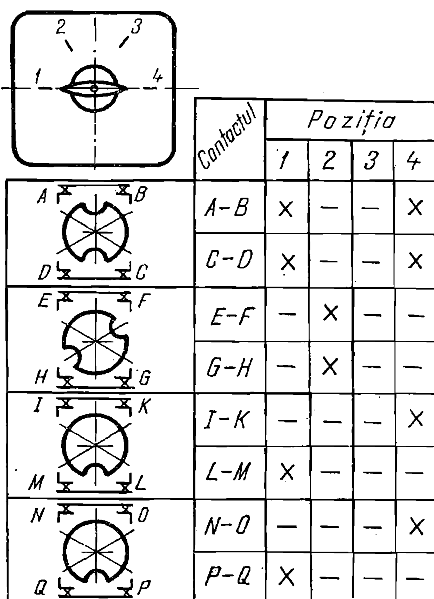
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	X	—	—
C-D	—	X	—	—
E-F	X	X	—	—
G-H	—	—	X	X
I-K	X	—	—	X
L-M	X	—	—	X
N-O	X	—	X	X
P-Q	X	—	X	X

Fig. 2.230. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.024.



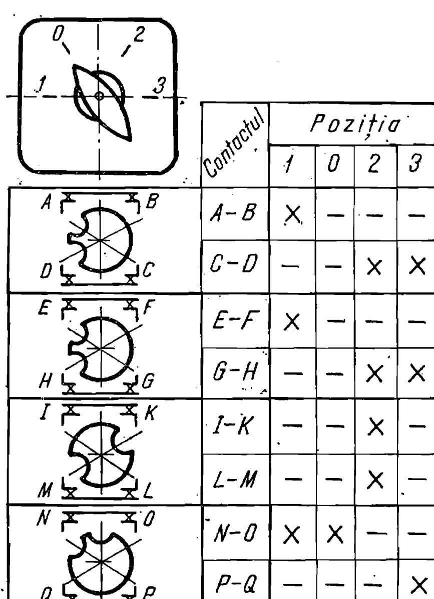
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	—	X	—	—
C-D	—	X	—	—
E-F	—	—	X	X
G-H	X	X	—	—
I-K	—	—	—	X
L-M	X	X	X	—
N-O	—	X	X	X
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.231. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.025.



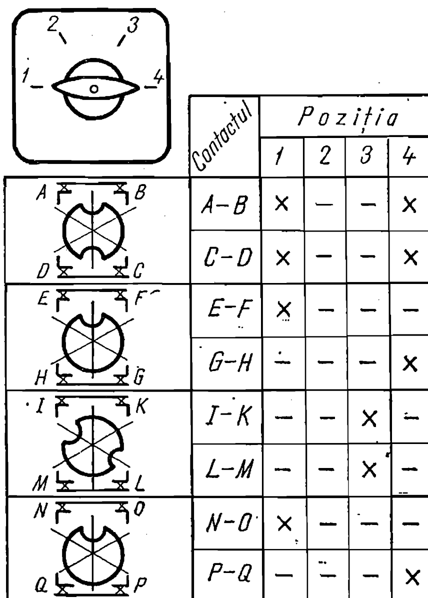
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	X	—	—	X
C-D	X	—	—	X
E-F	—	X	—	—
G-H	—	X	—	—
I-K	—	—	—	X
L-M	X	—	—	—
N-O	—	—	—	X
P-Q	X	—	—	—

Fig. 2.232. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.026.



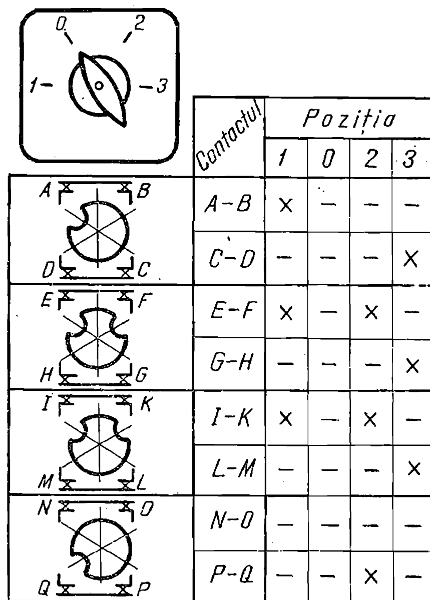
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	—	—	—
C-D	—	—	X	X
E-F	X	—	—	—
G-H	—	—	X	X
I-K	—	—	X	—
L-M	—	—	X	—
N-O	X	X	—	—
P-Q	—	—	—	X

Fig. 2.233. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.027.



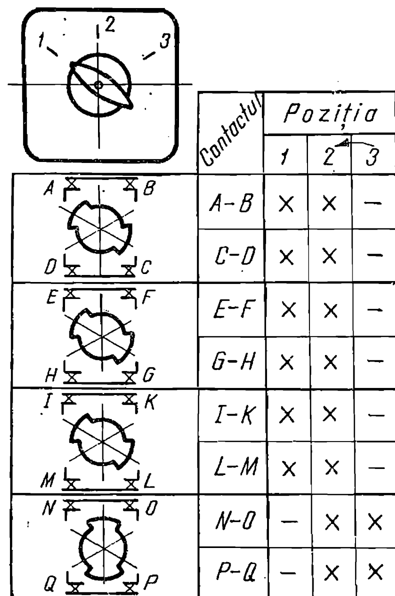
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A–B	×	—	—	×
C–D	×	—	—	×
E–F	×	—	—	—
G–H	—	—	—	×
I–K	—	—	×	—
L–M	—	—	×	—
N–O	×	—	—	—
P–Q	—	—	—	×

Fig. 2.234. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.028.



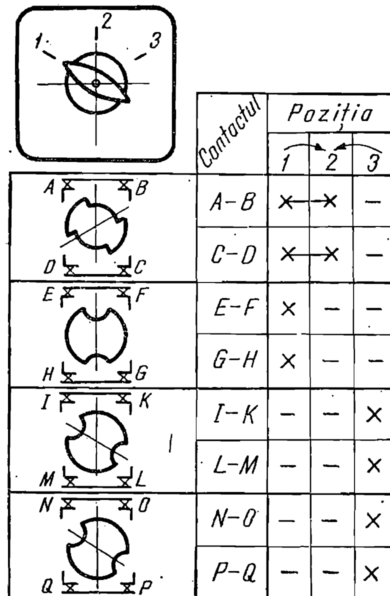
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A–B	×	—	—	—
C–D	—	—	—	×
E–F	×	—	×	—
G–H	—	—	—	×
I–K	×	—	×	—
L–M	—	—	—	×
N–O	—	—	—	—
P–Q	—	—	×	—

Fig. 2.235. Schema comutatorului cu 4 poli și 4 poziții C. 16.04.40.029.



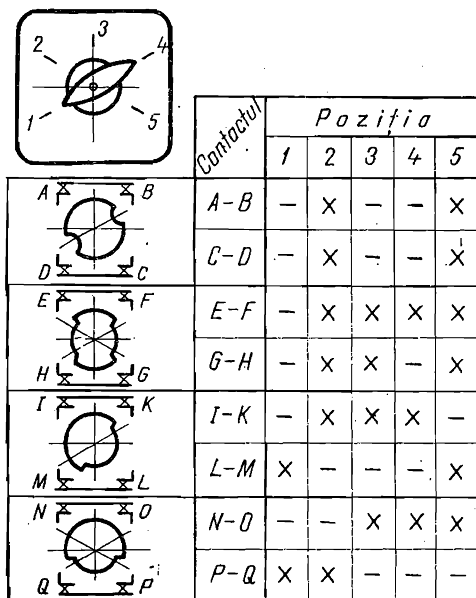
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	X	—
C-D	X	X	—
E-F	X	X	—
G-H	X	X	—
I-K	X	X	—
L-M	X	X	—
N-O	—	X	X
P-Q	—	X	X

Fig. 2.236. Schema comutatorului cu 4 poli cu revenire dintr-o poziție C. 16.04.31.002.



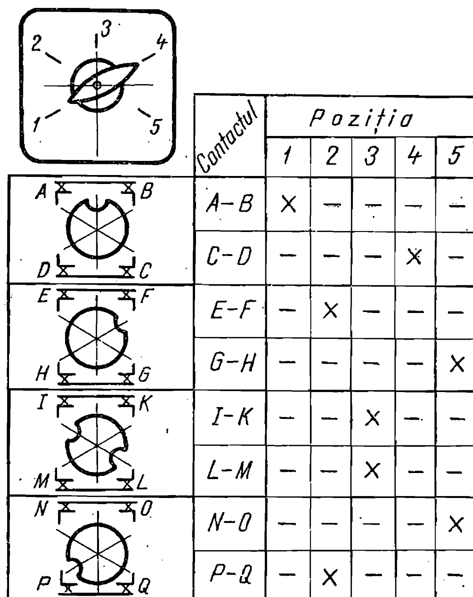
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	X	—
C-D	X	X	—
E-F	X	—	—
G-H	X	—	—
I-K	—	—	X
L-M	—	—	X
N-O	—	—	X
P-Q	—	—	X

Fig. 2.237. Schema comutatorului cu 4 poli și cu revenire din două poziții C. 16.04.32.002.



Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	—	X	—	—	X
C-D	—	X	—	—	X
E-F	—	X	X	X	X
G-H	—	X	X	—	X
I-K	—	X	X	X	—
L-M	X	—	—	—	X
N-O	—	—	X	X	X
P-Q	X	X	—	—	—

Fig. 2.238. Schema comutatorului cu 4 poli și 5 poziții C. 16.04.50.001.



Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	X	—	—	—	—
C-D	—	—	—	X	—
E-F	—	X	—	—	—
G-H	—	—	—	—	X
I-K	—	—	X	—	—
L-M	—	—	X	—	—
N-O	—	—	—	—	X
P-Q	—	X	—	—	—

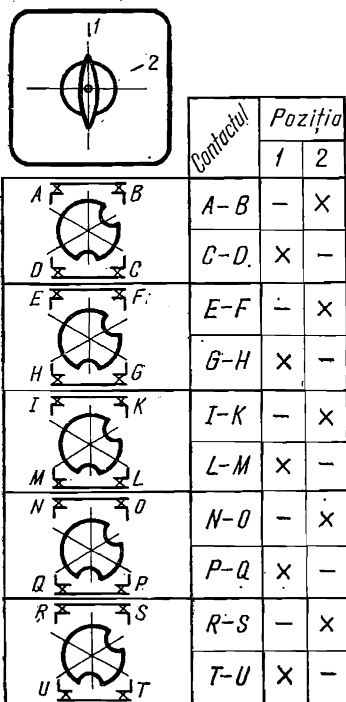
Fig. 2.239. Schema comutatorului cu 4 poli și 5 poziții C. 16.04.50.002.

Contactul	Poziția					
	1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×	×
E-F	—	×	—	—	—	—
G-H	—	—	—	—	×	—
I-K	—	—	×	—	—	—
L-M	—	—	—	—	—	×
N-O	—	—	—	×	—	—
P-Q	×	—	—	—	—	—

Fig. 2.240. Schema comutatorului cu 4 poli și 6 poziții C. 16.04.60.001.

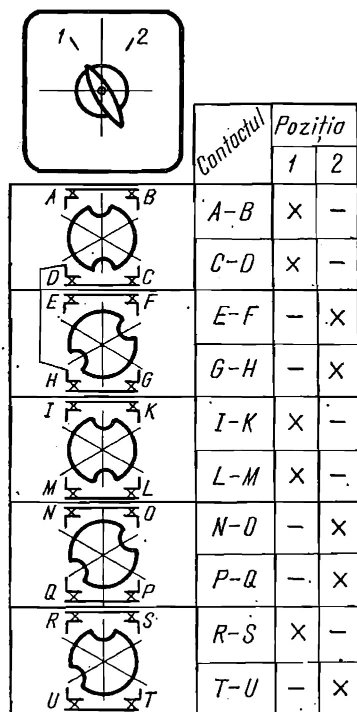
Contactul	Poziția					
	1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×	×
E-F	—	×	—	—	—	—
G-H	—	—	—	—	×	—
I-K	—	—	×	—	—	—
L-M	—	—	—	—	—	×
N-O	—	—	—	×	—	—
P-Q	×	—	—	—	—	—

Fig. 2.241. Schema comutatorului cu 4 poli și 6 poziții C. 16.04.60.002.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	–	X
C-D	X	–
E-F	–	X
G-H	X	–
I-K	–	X
L-M	X	–
N-O	–	X
P-Q	X	–
R-S	–	X
T-U	X	–

Fig. 2.242. Schema comutatorului cu 5 poli și 2 poziții C. 16.05.20.001.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	X	–
C-D	X	–
E-F	–	X
G-H	–	X
I-K	X	–
L-M	X	–
N-O	–	X
P-Q	–	X
R-S	X	–
T-U	–	X

Fig. 2.243. Schema comutatorului cu 5 poli și 2 poziții C. 16.05.20.005.

Comutatoarele tip C.16.05.30.001, din fig. 2.244, pînă la tip C.16.05.30.014 din fig. 2.255 au 5 etaje, 10 contacte și 3 poziții.

Comutatorul din fig. 2.245 are legături exterioare *A-D, E-H, I-M, N-Q, B-F, C-P, G-L* și *K-O*.

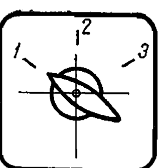
Comutatorul tip C.16.05.32.001 din fig. 2.256 are 5 etaje, 10 contacte și 3 poziții, pozițiile 1 și 2 fiind cu revenire automată în poziția 0.

Comutatoarele tip C.16.05.40.001 din fig. 2.257, pînă la tip C.16.05.40.011 din fig. 2.267. au 5 etaje, 10 contacte și 4 poziții.

Comutatoarele tip C.16.05.50.001, din fig. 2.268, pînă la tip C.16.05.50.003, din fig. 2.270, au 5 etaje, 10 contacte și 5 poziții.

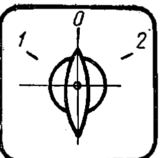
Comutatoarele tip C.16.05.60.001, din fig. 2.271, au 5 etaje, 10 contacte și 6 poziții.

Comutatorul tip C.16.06.20.004 din fig. 2.272 are 6 etaje, 13 contacte și 2 poziții.



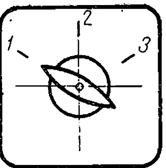
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	×	—	—
C–D	×	—	—
E–F	×	—	—
G–H	×	—	—
I–K	×	—	—
L–M	—	—	×
N–O	×	×	—
P–Q	—	—	—
R–S	—	×	×
T–U	—	—	—

Fig. 2.244. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.001.



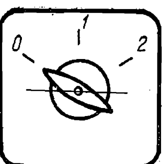
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A–B	×	—	—
C–D	×	—	—
E–F	—	—	×
G–H	—	—	×
I–K	×	—	—
L–M	×	—	—
N–O	—	—	×
P–Q	—	—	×
R–S	×	—	×
T–U	×	—	×

Fig. 2.245. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.004.



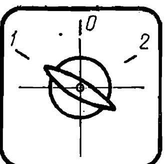
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	—	—	×
C–D	—	—	×
E–F	—	×	—
G–H	—	×	—
I–K	×	—	—
L–M	×	—	—
N–O	×	—	×
P–Q	—	—	—
R–S	—	×	—
T–U	—	×	—

Fig. 2.246. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.005.



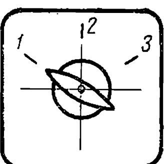
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	–	–	×
C-D	–	–	×
E-F	–	–	×
G-H	–	–	×
I-K	–	×	–
L-M	–	–	×
N-O	–	×	–
P-Q	–	–	×
R-S	–	×	–
T-U	–	–	×

Fig. 2.247. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.006.



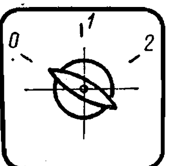
Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	–	–
C-D	–	–	×
E-F	×	–	–
G-H	–	–	×
I-K	×	–	–
L-M	–	–	×
N-O	–	–	×
P-Q	–	–	×
R-S	×	–	×
T-U	×	–	×

Fig. 2.248. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.007.



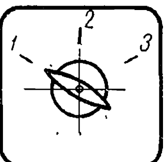
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	–	–
C-D	×	–	–
E-F	–	–	×
G-H	–	–	×
I-K	–	×	×
L-M	–	×	×
N-O	–	×	–
P-Q	–	×	–
R-S	×	×	–
T-U	×	×	–

Fig. 2.249. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05. 30.008.



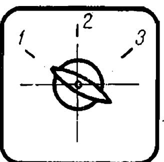
Contactul	Poziția		
	0	1	2
A-B	—	×	×
C-D	—	×	×
E-F	—	×	×
G-H	—	—	—
I-K	—×—	—	—
L-M	—	—	—
N-O	—	—	×
P-Q	—	—	×
R-S	—	—	×
T-U	—	—	×

Fig. 2.250. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.009.



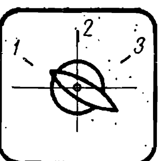
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	—	×	×
C-D	—	—	—
E-F	—	×	×
G-H	—	—	—
I-K	×	×	—
L-M	—	—	—
N-O	×	—	—
P-Q	×	—	—
R-S	×	—	×
T-U	—	—	×

Fig. 2.251. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.010.



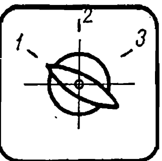
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	—	×
C-D	—	—	×
E-F	—	—	×
G-H	×	×	—
I-K	—	—	×
L-M	×	×	—
N-O	—	—	×
P-Q	×	×	—
R-S	×	×	—
T-U	—	—	—

Fig. 2.252. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.011.



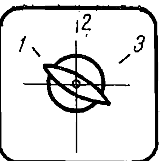
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	×
C-D	–	–	×
E-F	×—×		–
G-H	–	–	×
I-K	×—×		–
L-M	–	–	×
N-O	×	×	–
P-Q	–	–	×
R-S	×	×	–
T-U	–	–	×

Fig. 2.253. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.012.



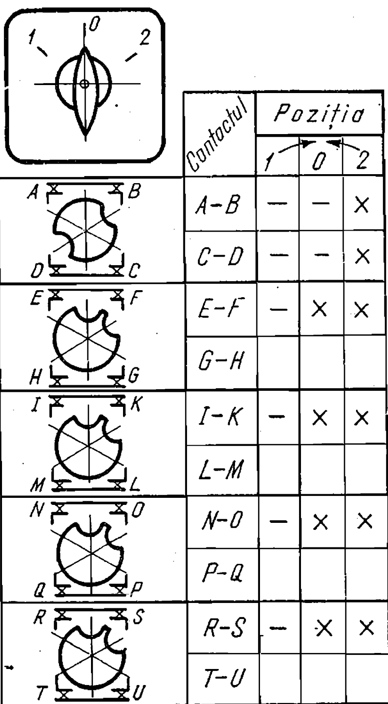
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	–
C-D	–	–	×
E-F	×	–	–
G-H	–	–	×
I-K	×	–	×
L-M	×	–	×
N-O	×—×		–
P-Q	×—×		–
R-S	–	–	×
T-U	–	–	×

Fig. 2.254. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.013.



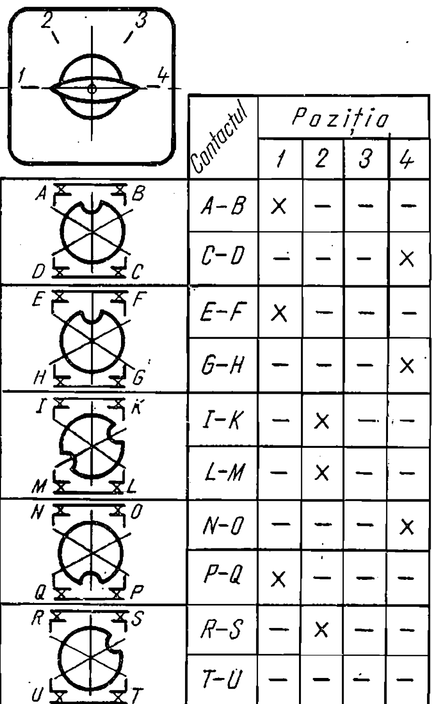
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	×
C-D	–	–	×
E-F	–	–	×
G-H	×—×		–
I-K	–	–	×
L-M	×—×		–
N-O	–	–	×
P-Q	×—×		–
R-S	–	–	×
T-U	×—×		–

Fig. 2.255. Schema comutatorului cu 5 poli și 3 poziții C. 16.05.30.014.



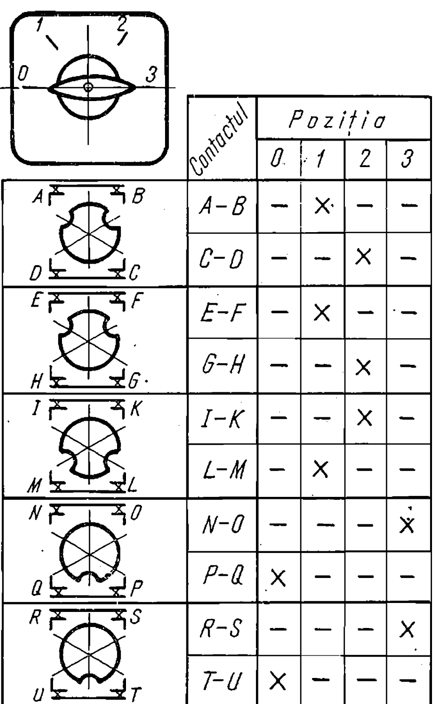
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A–B	—	—	×
C–D	—	—	×
E–F	—	×	×
G–H			
I–K	—	×	×
L–M			
N–O	—	×	×
P–Q			
R–S	—	×	×
T–U			

Fig. 2.256. Schema comutatorului cu 5 poli cu revenire din două poziții C. 16.05.32.001.



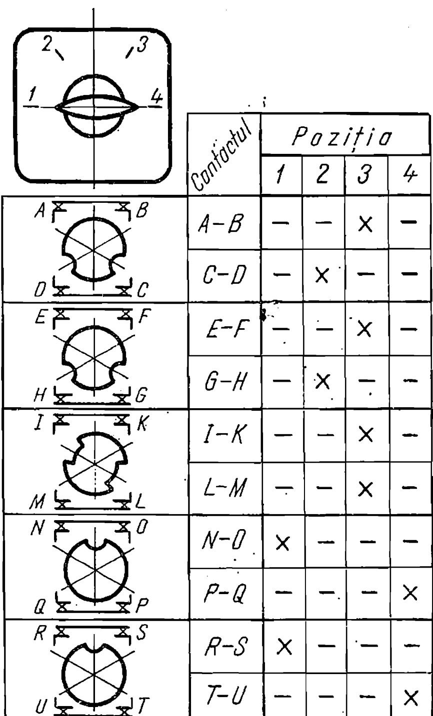
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3	Poziția 4
A–B	×	—	—	—
C–D	—	—	—	×
E–F	×	—	—	—
G–H	—	—	—	×
I–K	—	×	—	—
L–M	—	×	—	—
N–O	—	—	—	×
P–Q	×	—	—	—
R–S	—	×	—	—
T–U	—	—	—	—

Fig. 2.257. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.001.



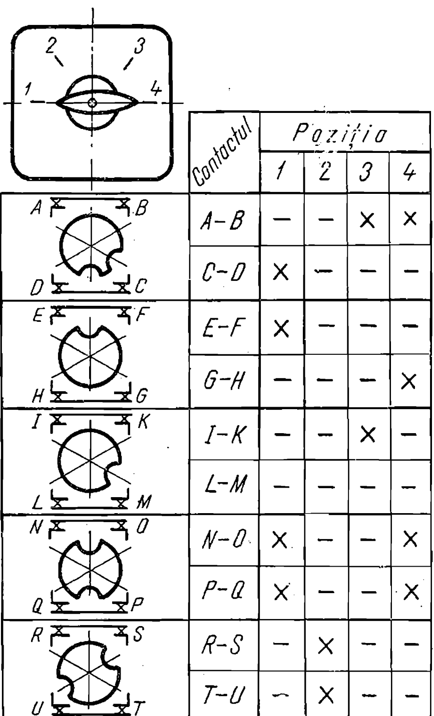
Contactul	Poziția 0	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	—	×	—	—
C–D	—	—	×	—
E–F	—	×	—	—
G–H	—	—	×	—
I–K	—	—	×	—
L–M	—	×	—	—
N–O	—	—	—	×
P–Q	×	—	—	—
R–S	—	—	—	×
T–U	×	—	—	—

Fig. 2.258. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.002.



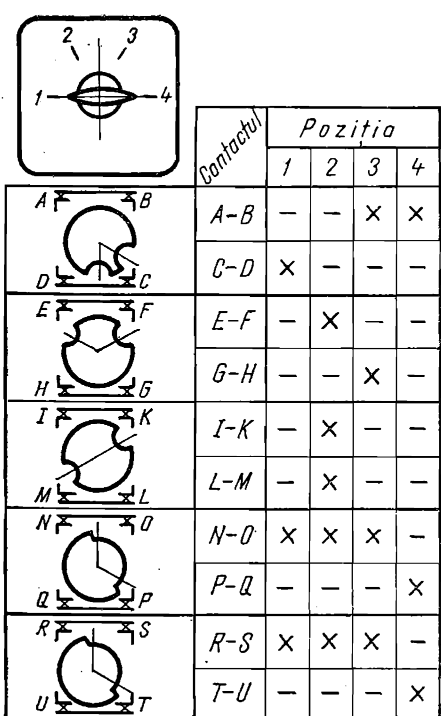
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	–	–	×	–
C–D	–	×	–	–
E–F	–	–	×	–
G–H	–	×	–	–
I–K	–	–	×	–
L–M	–	–	×	–
N–O	×	–	–	–
P–Q	–	–	–	×
R–S	×	–	–	–
T–U	–	–	–	×

Fig. 2.259. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.003.



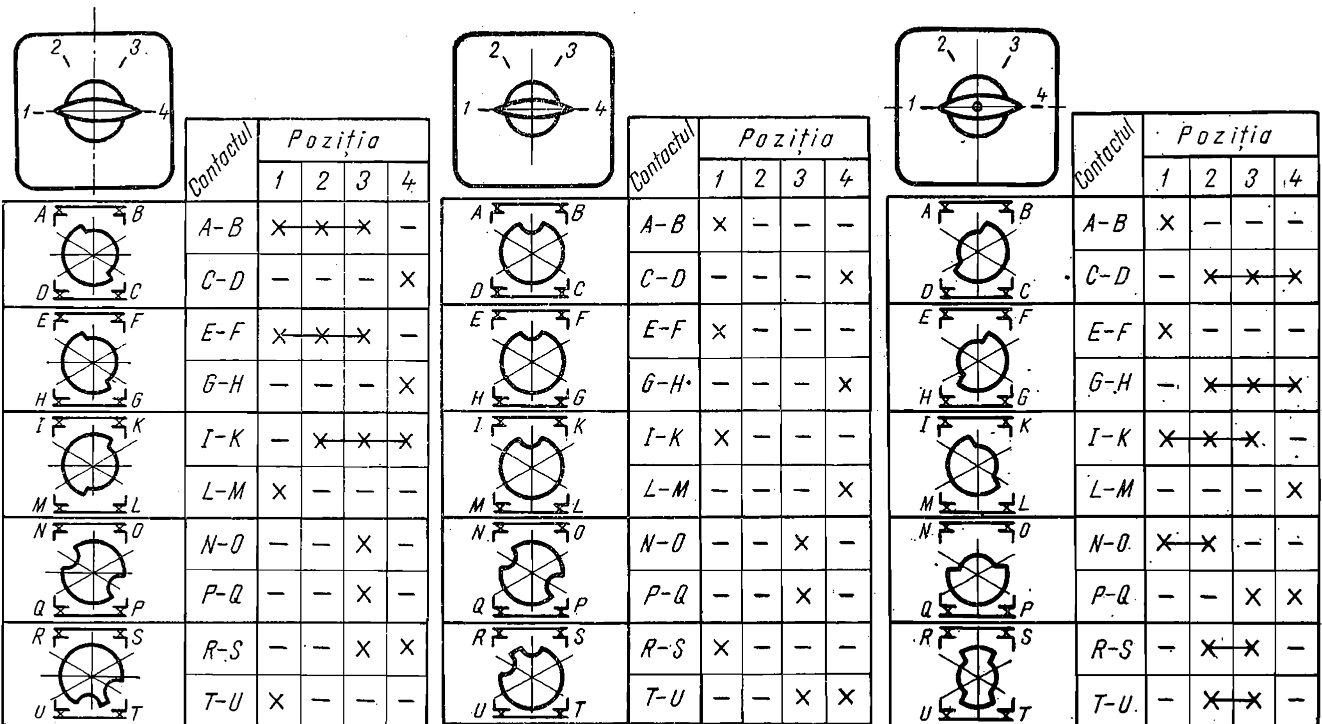
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	–	–	×	×
C–D	×	–	–	–
E–F	×	–	–	–
G–H	–	–	–	×
I–K	–	–	×	–
L–M	–	–	–	–
N–O	×	–	–	×
P–Q	×	–	–	×
R–S	–	×	–	–
T–U	–	×	–	–

Fig. 2.260. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.004.



Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	–	–	×	×
C–D	×	–	–	–
E–F	–	×	–	–
G–H	–	–	×	–
I–K	–	×	–	–
L–M	–	×	–	–
N–O	×	×	×	–
P–Q	–	–	–	×
R–S	×	×	×	–
T–U	–	–	–	×

Fig. 2.261. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.005.



Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	×	×	×	—
C–D	—	—	—	×
E–F	×	×	×	—
G–H	—	—	—	×
I–K	—	×	×	×
L–M	×	—	—	—
N–O	—	—	×	—
P–Q	—	—	×	—
R–S	—	—	×	×
T–U	×	—	—	—

Fig. 2.262. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.006.

Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	×	—	—	—
C–D	—	—	—	×
E–F	×	—	—	—
G–H	—	—	—	×
I–K	×	—	—	—
L–M	—	—	—	×
N–O	—	—	×	—
P–Q	—	—	×	—
R–S	×	—	—	—
T–U	—	—	×	×

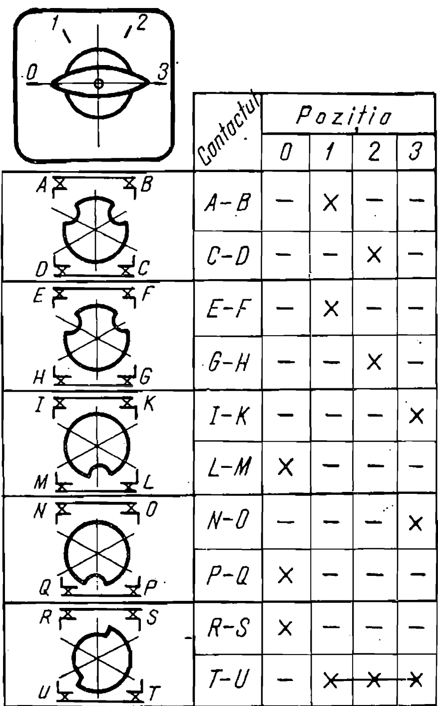
Fig. 2.263. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.007.

Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	×	—	—	—
C–D	—	×	×	×
E–F	×	—	—	—
G–H	—	×	×	×
I–K	×	×	×	—
L–M	—	—	—	×
N–O	×	×	—	—
P–Q	—	—	×	×
R–S	—	×	×	—
T–U	—	×	×	—

Fig. 2.264. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.008.

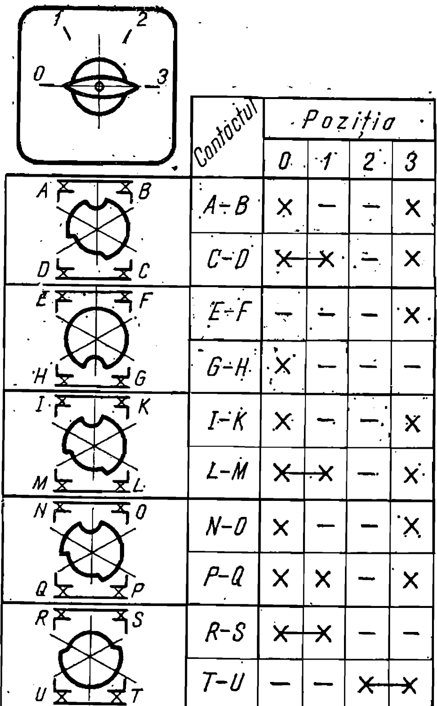
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A–B	×	—	—	—
C–D	—	×	×	×
E–F	×	—	—	—
G–H	—	×	×	×
I–K	—	×	×	—
L–M	—	×	×	—
N–O	—	—	×	×
P–Q	×	×	—	—
R–S	—	—	—	×
T–U	×	×	×	—

Fig. 2.265. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.009.



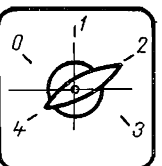
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A–B	—	×	—	—
C–D	—	—	×	—
E–F	—	×	—	—
G–H	—	—	×	—
I–K	—	—	—	×
L–M	×	—	—	—
N–O	—	—	—	×
P–Q	×	—	—	—
R–S	×	—	—	—
T–U	—	×	×	×

Fig. 2.266. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.010.



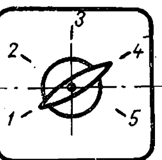
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A–B	×	—	—	×
C–D	×	×	—	×
E–F	—	—	—	×
G–H	×	—	—	—
I–K	×	—	—	×
L–M	×	×	—	×
N–O	×	—	—	×
P–Q	×	×	—	×
R–S	×	×	—	—
T–U	—	—	×	×

Fig. 2.267. Schema comutatorului cu 5 poli și 4 poziții C. 16.05.40.011.



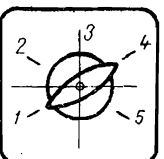
Contactul	Poziția 4	0	1	2	3
A–B	—	—	×	×	×
C–D					
E–F	—	—	—	×	×
G–H					
I–K	—	—	—	—	×
L–M					
N–O	—	—	×	×	×
P–Q					
R–S	×	—	—	—	—
T–U					

Fig. 2.268. Schema comutatorului cu 5 poli și 5 poziții C. 16.05.50.001.



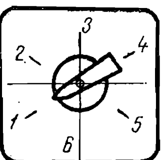
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A–B	—	—	×	×	×
C–D	×	×	—	—	—
E–F	×	—	—	—	—
G–H	—	—	—	×	—
I–K	×	—	—	—	—
L–M	—	—	—	×	—
N–O	×	—	—	—	—
P–Q	—	—	—	×	—
R–S	—	—	×	—	—
T–U	—	—	—	—	—

Fig. 2.269. Schema comutatorului cu 5 poli și 5 poziții C. 16.05.50.002.



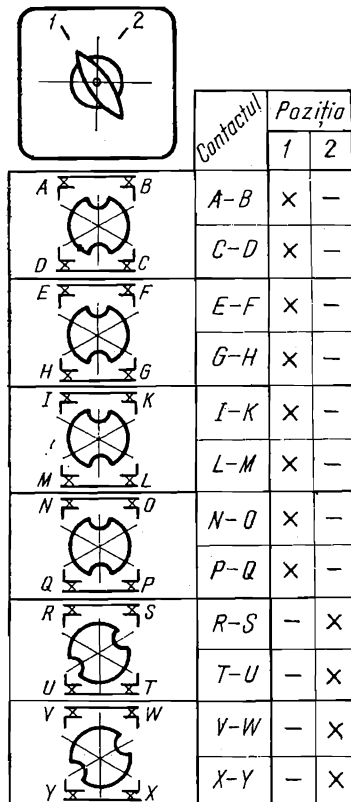
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	X	X	–	–	–
C-D	–	–	–	X	X
E-F	X	–	–	–	–
G-H	–	–	–	X	–
I-K	–	X	–	–	–
L-M	–	–	–	–	X
N-O	X	X	–	X	–
P-Q	X	–	–	X	X
R-S	–	–	–	–	X
T-U	–	X	–	–	–

Fig. 2.270. Schema comutatorului cu 5 poli și 5 poziții C. 16.05.50.003.



Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	–	X	X	–	–	–
C-D	–	–	–	–	X	X
E-F	–	X	–	X	–	–
G-H	X	–	–	–	X	–
I-K	–	X	–	–	–	–
L-M	–	–	–	–	X	–
N-O	–	X	–	–	–	–
P-Q	–	–	–	–	X	–
R-S	–	–	X	–	–	–
T-U	–	–	–	–	–	X

Fig. 2.271. Schema comutatorului cu 5 poli și 6 poziții C. 16,05.60.007.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	×	–
C-D	×	–
E-F	×	–
G-H	×	–
I-K	×	–
L-M	×	–
N-O	×	–
P-Q	×	–
R-S	–	×
T-U	–	×
V-W	–	×
X-Y	–	×

Fig. 2.272. Schema comutatorului cu 6 poli și 2 poziții C. 16.06.20.004.

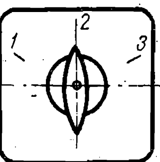
Comutatoarele tip C.16.06.30.004, din fig. 2.273, pînă la tip C.16 C.16.06.30.009 din fig. 2.278 au 6 etaje, 12 contacte și 3 poziții.

Comutatorul tip C.16.06.32.002, din fig. 2.279, are 6 etaje, 12 contacte și 3 poziții, pozițiile 1 și 3 fiind cu revenire automată în poziția 2.

Comutatoarele C.16.06.40.002, din fig. 2.280, pînă la tip C.16.06.40.013, din fig. 2.291, au 6 etaje, 12 contacte și 4 poziții.

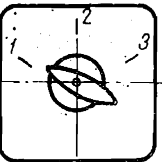
Comutatoarele tip C.16.06.50.001, din fig. 2.292, pînă la tip C. C.16.06.50.008 din fig. 2.299 au 6 etaje, 12 contacte și 5 poziții.

Comutatoarele tip C.16.06.60.001, din fig. 2.300, pînă la tip C.16.06.60.007, din fig. 2.306, au 6 etaje, 12 contacte și 6 poziții.



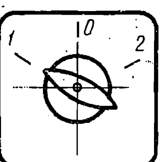
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	×
C-D	×	—	×
E-F	—	—	
G-H	×	—	×
I-K	—	×	—
L-M	—	×	—
N-O	—	×	—
P-Q	×	—	—
R-S	×	—	—
T-U	×	—	—
V-W	—	—	×
X-Y	—	—	×

Fig. 2.273. Schema comutatorului cu 6 poli și 3 poziții C. 16.06.30.004.



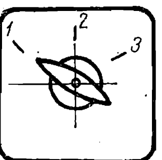
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	×	—	—
G-H	—	×	—
I-K	—	—	—
L-M	—	×	×
N-O	×	×	—
P-Q	—	—	—
R-S	—	×	×
T-U	—	—	—
V-W	—	—	×
X-Y	—	—	×

Fig. 2.274. Schema comutatorului cu 6 poli și 3 poziții 16.06.30.005.



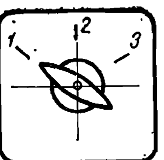
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	—	×	—
G-H	—	×	—
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×
N-O	×	—	—
P-Q	×	—	—
R-S	—	×	—
T-U	—	×	—
V-W	—	—	×
X-Y	—	—	×

Fig. 2.275. Schema comutatorului cu 6 poli și 3 poziții C. 16.06.30.006.



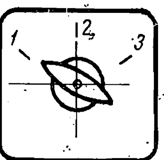
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	–	–	X
C–D	–	–	X
E–F	–	–	X
G–H	–	–	X
I–K	X	–	–
L–M	X	–	–
N–O	X	–	–
P–Q	X	–	–
R–S	X	–	–
T–U	X	–	–
V–W	–	X	–
X–Y	–	X	–

Fig. 2.276. Schema comutatorului cu 6 poli și 3 poziții C. 16.05.30.007.



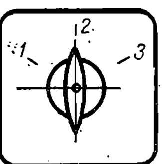
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	X	–	–
C–D	–	–	X
E–F	X	–	–
G–H	–	–	X
I–K	X	–	–
L–M	X	–	–
N–O	–	X	–
P–Q	–	X	–
R–S	X	X	–
T–U	–	–	–
V–W	X	–	X
X–Y	–	–	X

Fig. 2.277. Schema comutatorului cu 6 poli și 3 poziții C. 16.06.30.008.



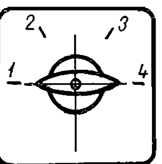
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A–B	X	–	–
C–D	X	–	–
E–F	–	X	–
G–H	–	X	–
I–K	–	–	X
L–M	–	–	X
N–O	–	–	X
P–Q	–	–	X
R–S	–	X	X
T–U	–	X	X
V–W	–	X	X
X–Y	–	X	X

Fig. 2.278. Schema comutatorului cu 6 poli și 3 poziții C. 16.06.30.009.



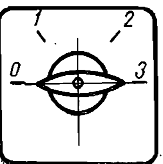
Contactul	Poziția 1	2	3
A-B	—	—	X
C-D	—	—	X
E-F	—	—	X
G-H	—	—	X
I-K	—	X	X
L-M	—	—	—
N-O	—	X	X
P-Q	—	—	—
R-S	—	X	X
T-U	—	—	—
V-W	—	X	X
X-Y	—	—	—

Fig. 2.279. Schema comutatorului cu 6 poli cu revenire din 2 poziții C. 16.06.32.002.



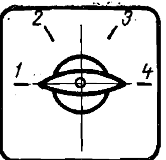
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	X	X	—	—
C-D	—	—	X	X
E-F	X	X	—	—
G-H	—	—	—	X
I-K	—	X	—	—
L-M	—	X	—	—
N-O	—	—	X	—
P-Q	—	—	X	—
R-S	—	X	—	—
T-U	—	—	X	—
V-W	—	—	—	X
X-Y	X	—	—	—

Fig. 2.280. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.002.



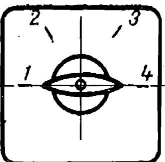
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	—	X	—
C-D	—	X	—	—
E-F	—	—	X	—
G-H	—	—	X	—
I-K	—	X	—	X
L-M	X	—	—	—
N-O	—	X	—	—
P-Q	—	—	—	—
R-S	—	—	—	X
T-U	X	—	—	—
V-W	—	—	—	X
X-Y	X	—	—	—

Fig. 2.281. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.003.



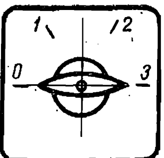
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×
I-K	—	×	—	—
L-M	—	×	—	—
N-O	—	—	×	—
P-Q	—	—	×	—
R-S	×	—	—	—
T-U	—	—	—	×
V-W	×	—	—	—
X-Y	—	—	—	×

Fig. 2.282. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.004.



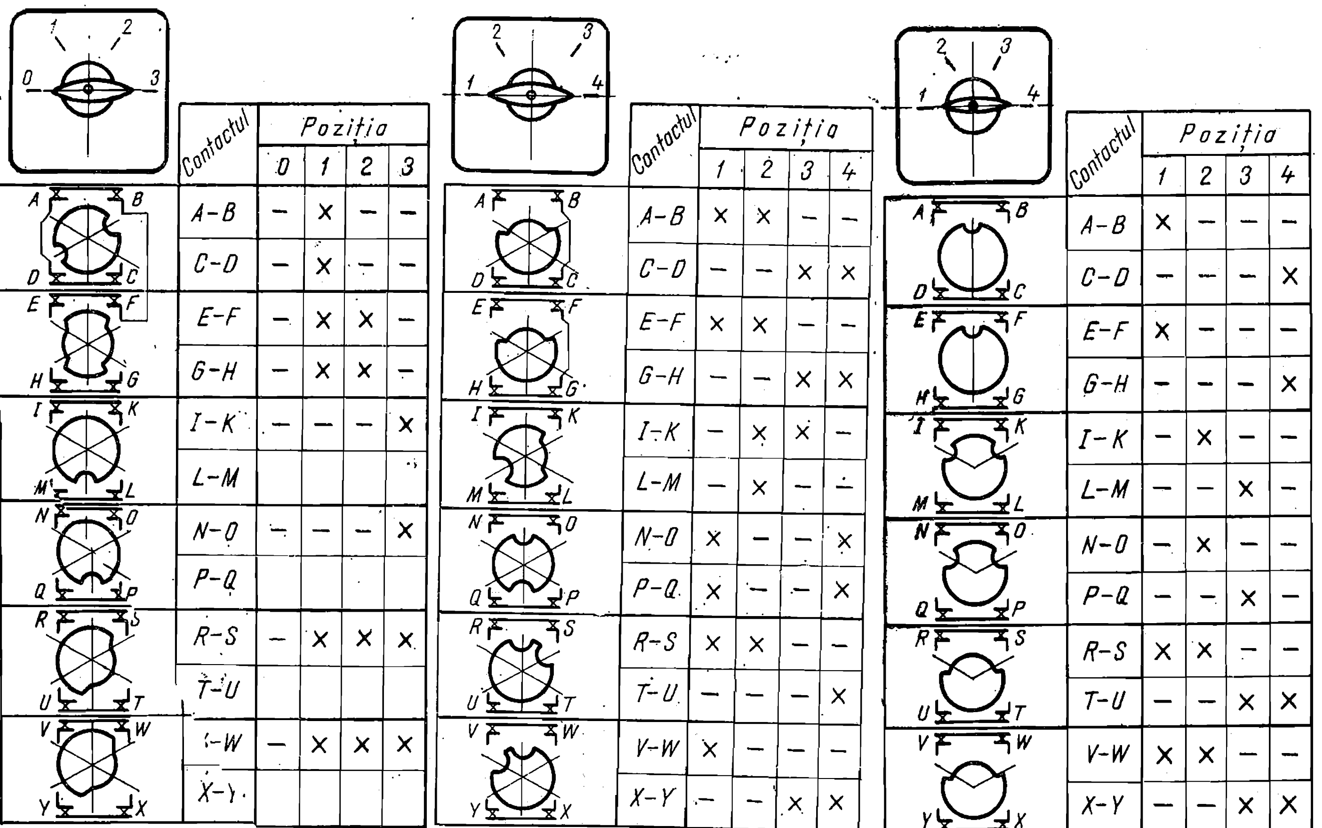
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	×	—
C-D	—	×	—	—
E-F	—	—	—	×
G-H	×	—	×	—
I-K	—	—	×	—
L-M	—	—	×	—
N-O	×	—	—	—
P-Q	—	—	—	×
R-S	×	×	—	—
T-U	—	—	×	×
V-W	—	—	—	×
X-Y	×	—	—	—

Fig. 2.283. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.005.



Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	×	×	—	—
C-D	—	—	×	×
E-F	×	—	—	×
G-H	×	—	—	×
I-K	—	×	—	—
L-M	—	×	—	—
N-O	×	—	—	—
P-Q	—	×	—	×
R-S	×	—	×	—
T-U	—	—	—	×
V-W	—	—	×	—
X-Y	—	×	—	—

Fig. 2.284. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.006.



Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	×	—	—
C-D	—	×	—	—
E-F	—	×	×	—
G-H	—	×	×	—
I-K	—	—	—	×
L-M				
N-O	—	—	—	×
P-Q				
R-S	—	×	×	×
T-U				
V-W	—	×	×	×
X-Y				

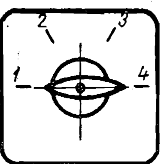
Fig. 2.285. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 6.06.40.007.

Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	×	×	—	—
C-D	—	—	×	×
E-F	×	×	—	—
G-H	—	—	×	×
I-K	—	×	×	—
L-M	—	×	—	—
N-O	×	—	—	×
P-Q	×	—	—	×
R-S	×	×	—	—
T-U	—	—	—	×
V-W	×	—	—	—
X-Y	—	—	×	×

Fig. 2.286. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.008.

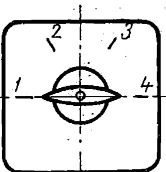
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×
I-K	—	×	—	—
L-M	—	—	×	—
N-O	—	×	—	—
P-Q	—	—	×	—
R-S	×	×	—	—
T-U	—	—	×	×
V-W	×	×	—	—
X-Y	—	—	×	×

Fig. 2.287. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.009.



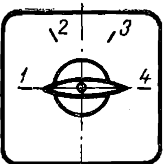
Contactul	Poziția 1	2	3	4
,-B	×	×	—	—
C-D	—	—	×	×
E-F	×	×	—	—
G-H	—	—	×	×
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×
N-O	—	—	×	×
P-Q	×	—	×	—
R-S	—	×	—	—
T-U	—	×	—	—
V-W	×	—	—	—
X-Y	—	—	×	×

Fi g. 2.288. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.010.



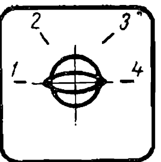
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	×	×	—	×
C-D	×	—	—	×
E-F	×	×	×	—
G-H	—	—	—	×
I-K	×	×	×	—
L-M	—	—	—	×
N-O	×	—	×	×
P-Q	×	—	×	×
R-S	—	—	×	—
T-U	—	—	×	—
V-W	—	×	—	—
X-Y	—	×	—	—

Fig. 2.289. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.011.



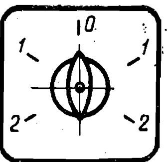
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	—	—
C-D	—	—	×	—
E-F	—	×	—	—
G-H	—	—	×	—
I-K	—	×	—	—
L-M	—	—	×	—
N-O	×	—	—	—
P-Q	—	—	—	×
R-S	×	—	—	—
T-U	—	—	—	×
V-W	—	—	×	×
X-Y	×	—	—	—

Fig. 2.290. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16.06.40.012.



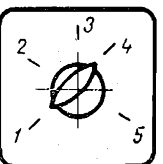
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	×	—	—	×
C-D	×	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×
N-O	×	—	—	—
P-Q	—	—	—	×
R-S	—	—	×	—
T-U	—	—	×	—
V-W	—	—	×	—
X-Y	—	—	×	—

Fig. 2.291. Schema comutatorului cu 6 poli și 4 poziții C. 16. 06.40.013.



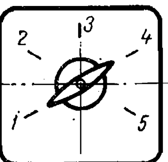
Contactul	Poziția				
	2	1	0	1	2
A-B	×	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×
E-F	×	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×	×
I-K	×	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×	×
N-O	—	—	—	—	×
P-Q	—	×	—	—	—
R-S	—	—	—	—	×
T-U	—	×	—	—	—
V-W	—	—	—	—	×
Y-X	—	×	—	—	—

Fig. 2.292. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.001.



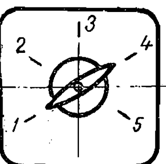
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	×	—	—	—	—
C-D	—	—	—	×	—
E-F	—	×	—	—	—
G-H	—	—	—	—	×
I-K	×	—	—	—	—
L-M	—	—	—	×	—
N-O	×	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	×	—
R-S	—	×	—	—	—
T-U	—	—	—	—	×
V-W	—	×	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	×

Fig. 2.293. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.002.



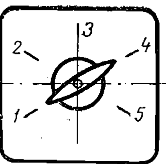
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	×	×	×	—	—
C-D	—	—	—	×	×
E-F	×	—	—	—	—
G-H	—	—	—	×	—
I-K	—	—	×	—	—
L-M	—	—	—	—	—
N-O	—	×	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	×
R-S	—	×	—	—	—
T-U	—	—	—	—	×
V-W	—	×	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	×

Fig. 2.294. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.003.



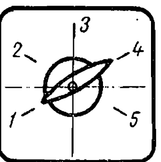
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	–	×	×	–	–
C-D	–	–	–	–	×
E-F	–	×	×	–	–
G-H	–	–	–	–	×
I-K	–	×	×	–	–
L-M	–	–	–	–	×
N-O	–	–	×	×	–
P-Q	×	–	–	–	–
R-S	–	–	×	×	–
T-U	×	–	–	–	–
V-W	–	–	×	×	–
X-Y	×	–	–	–	–

Fig. 2.295. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.004.



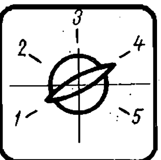
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	×	×	×	–	–
C-D	–	–	–	×	×
E-F	–	×	–	–	–
G-H	–	–	–	–	×
I-K	×	–	–	–	–
L-M	–	–	–	×	–
N-O	–	–	×	–	–
P-Q	–	–	–	–	–
R-S	–	–	–	–	×
T-U	–	×	–	–	–
V-W	–	–	–	–	×
X-Y	–	×	–	–	–

Fig. 2.296. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.005.



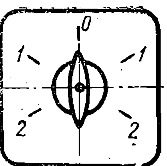
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	×	–	–	–	–
C-D	–	–	–	×	–
E-F	×	–	–	–	–
G-H	–	–	–	×	–
I-K	–	×	–	–	–
L-M	–	–	–	–	×
N-O	–	×	–	–	–
P-Q	–	–	–	–	×
R-S	×	×	–	–	–
T-U	–	–	–	×	×
V-W	×	×	–	–	–
X-Y	–	–	–	×	×

Fig. 2.297. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.006.



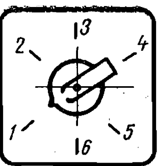
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	×	–	–	–	–
C-D	–	–	×	×	–
E-F	–	×	×	–	–
G-H	–	–	–	–	×
I-K	–	–	×	×	×
L-M	×	×	–	–	–
N-O	–	–	×	×	×
P-Q	×	×	–	–	–
R-S	×	×	×	–	–
T-U	–	–	–	×	×
V-W	×	×	×	–	–
X-Y	–	–	–	×	×

Fig. 2.298. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.007.



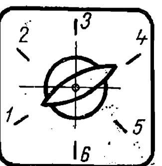
Contactul	Poziția 2	1	0	1	2
A–B	X	X	—	—	—
C–D	—	—	—	X	X
E–F	X	X	—	—	—
G–H	—	—	—	X	X
I–K	X	X	—	—	—
L–M	—	—	—	X	X
N–O	—	—	—	—	X
P–Q	—	X	—	—	—
R–S	X	—	—	—	—
T–U	—	—	—	X	—
V–W	X	—	—	—	—
X–Y	—	—	—	X	—

Fig. 2.299. Schema comutatorului cu 6 poli și 5 poziții C. 16.06.50.008.



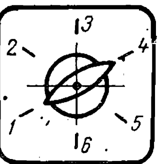
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A–B	X	—	—	—	—	—
C–D	—	—	—	X	—	—
E–F	—	X	—	—	—	—
G–H	—	—	—	—	X	—
I–K	—	—	X	—	—	—
L–M	—	—	—	—	—	X
N–O	X	—	—	—	—	—
P–Q	—	—	—	X	—	—
R–S	—	X	—	—	—	—
T–U	—	—	—	—	X	—
V–W	—	—	X	—	—	—
X–Y	—	—	—	—	—	X

Fig. 2.300. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C. 16.06.60.001.



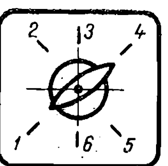
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	—	×	—	—
C-D	×	—	—	×	×	—
E-F	—	—	×	—	×	—
G-H	—	×	—	—	—	×
I-K	×	×	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×	×	×
N-O	—	×	×	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	×	×
R-S	×	—	—	—	—	—
T-U	—	—	—	×	—	—
V-W	—	—	—	—	—	×
X-Y	—	—	×	—	—	—

Fig. 2.301. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C. 16,06,60,002.



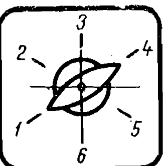
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	—	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×	—
E-F	—	—	×	×	—	—
G-H	×	—	—	—	—	—
I-K	—	—	—	—	×	×
L-M	—	×	×	—	—	—
N-O	—	×	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	×	—
R-S	—	—	×	—	—	—
T-U	—	—	—	—	—	×
V-W	—	—	—	×		—
X-Y	×	—	—	—	—	—

Fig. 2.302. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C. 16,06,60,003.



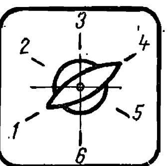
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	X	—	—	X	X	—
C-D	X	X	—	X	—	—
E-F	X	—	—	—	—	—
G-H	—	—	—	X	—	—
I-K	—	X	—	—	—	X
L-M	—	—	X	—	X	—
N-O	—	—	X	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	—	X
R-S	—	X	—	—	—	—
T-U	—	—	—	—	X	—
V-W	—	—	X	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	—	X

Fig. 2.303. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C. 16.06.60.004.



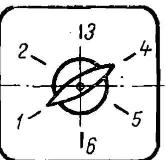
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	—	X	X	—	—	—
C-D	—	—	—	—	X	X
E-F	—	X	X	—	X	X
G-H	—	X	X	—	X	X
I-K	—	X	X	—	X	—
L-M	—	X	—	—	X	X
N-O	—	X	—	—	X	—
P-Q	—	X	—	—	X	—
R-S	—	X	—	—	—	X
T-U	—	—	X	—	X	—
V-W	—	—	X	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	—	X

Fig. 2.304. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C. 16.06.60.005.



Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	X	—	—	—	X	X
C-D	—	X	X	X	—	—
E-F	X	—	—	—	X	X
G-H	—	X	X	X	—	—
I-K	X	—	—	—	X	X
L-M	—	X	X	X	—	—
N-O	X	X	—	—	—	X
P-Q	—	—	X	X	X	—
R-S	X	X	—	—	—	X
T-U	—	—	X	X	X	—
V-W	X	X	—	—	—	X
X-Y	—	—	X	X	X	—

Fig. 2.305. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C.16,06,60,006.



Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	X	X	X	—	—	—
C-D	—	—	—	X	X	X
E-F	X	—	—	—	—	—
G-H	—	—	—	X	—	—
I-K	X	—	—	—	—	—
L-M	—	—	—	X	—	—
N-O	—	X	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	X	—
R-S	—	—	X	—	—	—
T-U	—	—	—	—	—	X
V-W	—	—	X	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	—	X

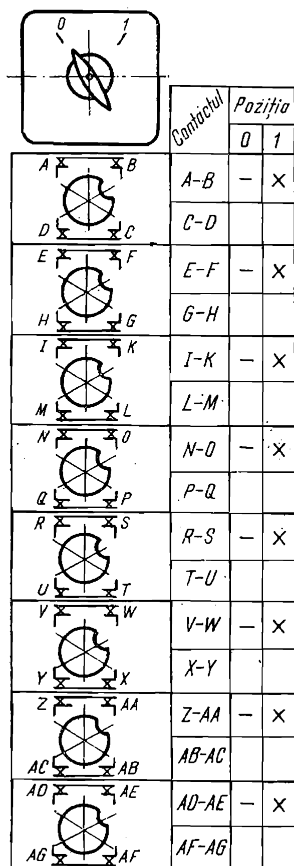
Fig. 2.306. Schema comutatorului cu 6 poli și 6 poziții C. 16,06,60,007.

Comutatorul tip C.16.08.20.003, din fig. 2.307, are 8 etaje, 16 contacte şi 2 poziţii.

Comutatoarele tip C.16.08.21.003, din fig. 2.308, şi tip C.16.08.21.004, din fig. 2.309, au 8 etaje, 16 contacte şi 2 poziţii, poziţia 1 cu revenire automată în poziţia 0.

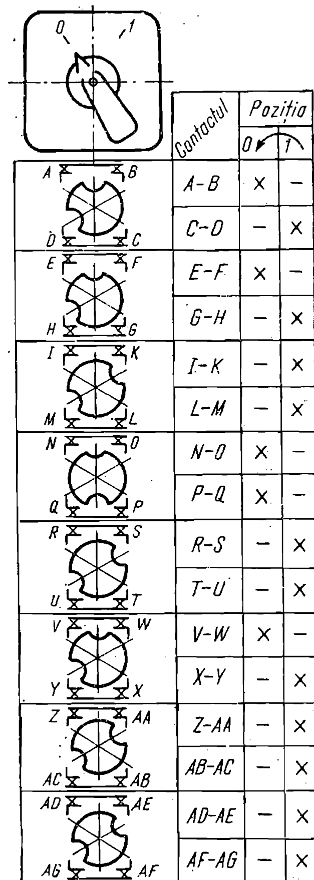
Comutatorul cu came tip C.16.08.31.002, din fig. 2.310, are 8 etaje, 16 contacte şi 3 poziţii, aparatul fiind cu revenire din poziţia 3 în poziţia 2

Comutatoarele tip C.16.08.30.001, din fig. 2.311, pînă la tip C.16.08.30.008, din fig. 2.315, au 8 etaje, 16 contacte şi 3 poziţii.



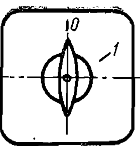
Contactul	Poziţia 0	Poziţia 1
A-B	–	X
C-D		
E-F	–	X
G-H		
I-K	–	X
L-M		
N-O	–	X
P-Q		
R-S	–	X
T-U		
V-W	–	X
X-Y		
Z-AA	–	X
AB-AC		
AD-AE	–	X
AF-AG		

Fig. 2.307. Schema comutatorului cu 8 poli cu 2 poziţii C. 16.08.20.003.



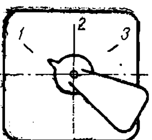
Contactul	Poziţia 0	Poziţia 1
A-B	X	–
C-D	–	X
E-F	X	–
G-H	–	X
I-K	–	X
L-M	–	X
N-O	X	–
P-Q	X	–
R-S	–	X
T-U	–	X
V-W	X	–
X-Y	–	X
Z-AA	–	X
AB-AC	–	X
AD-AE	–	X
AF-AG	–	X

Fig. 2.308. Schema comutatorului cu 8 poli şi revenire dintr-o poziţie, C. 16.08.21.003.



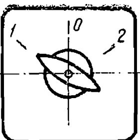
Contactul	Poziția 0	1
A-B	×	—
C-D	—	×
E-F	×	—
G-H	—	×
I-K	×	—
L-M	—	×
N-O	×	—
P-Q	—	×
R-S	×	—
T-U	—	×
V-W	×	—
X-Y	—	×
Z-AA	×	—
AB-AC	—	×
AD-AE	×	—
AF-AG	×	—

Fig. 2.309. Schema comutatorului cu 8 poli și revenire dintr-o poziție, C. 16.08.21.004.



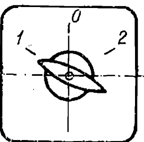
Contactul	Poziția 1	2	3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	—	—	×
G-H	—	—	×
I-K	—	×	×
L-M	—	×	—
N-O	—	—	×
P-Q	—	×	—
R-S	×	×	—
T-U	—	—	×
V-W	×	×	—
X-Y	—	—	×
Z-AA	—	×	×
AB-AC	—	×	×
AD-AE	—	×	—
AF-AG	—	×	—

Fig. 2.310. Schema comutatorului cu 8 poli și 3 poziții cu revenire dintr-o poziție, C. 16.08.31.002.



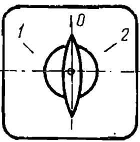
Contactul	Poziția 1	0	2
A-B	×	—	—
C-D	—	—	×
E-F	×	—	—
G-H	—	—	×
I-K	×	—	—
L-M	—	—	×
N-O	×	—	—
P-Q	—	—	×
R-S	×	—	—
T-U	—	—	×
V-W	×	—	—
Y-X	—	—	×
Z-AA	—	—	×
AB-AC	—	—	×
AD-AE	—	—	×
AF-AG	—	—	×

Fig. 2.311. Schema comutatorului cu 8 poli și 3 poziții, C. 16.08.30.001.



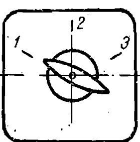
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	×	–	×
C-D	–	–	×
E-F	×	–	×
G-H	–	–	×
I-K	×	–	×
L-M	–	–	×
N-O	×	–	×
P-Q	–	–	×
R-S	×	–	×
T-U	–	–	×
V-W	×	–	×
X-Y	–	–	×
Z-AA	×	–	–
AB-AC	×	–	–
AD-AE	×	–	–
AF-AG	–	–	×

Fig. 2.312. Schema comutatorului cu 8 poli și 3 poziții, C, 16,08,30,003,



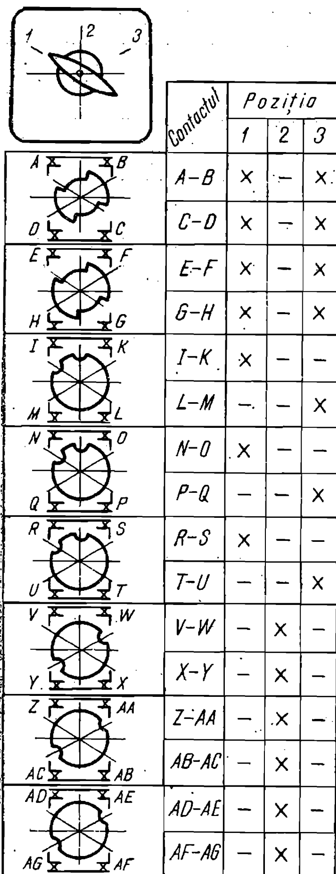
Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	×	–	–
C-D	–	–	×
E-F	×	–	–
G-H	–	–	×
I-K	×	–	–
L-M	–	–	×
N-O	×	–	–
P-Q	–	–	×
R-S	×	–	–
T-U	–	–	×
V-W	–	×	–
X-Y	–	×	–
Z-AA	–	×	–
AB-AC	–	×	–
AD-AE	×	–	×
AF-AG	×	–	×

Fig. 2.313. Schema comutatorului cu 8 poli și 3 poziții, C, 16,08.30,004.



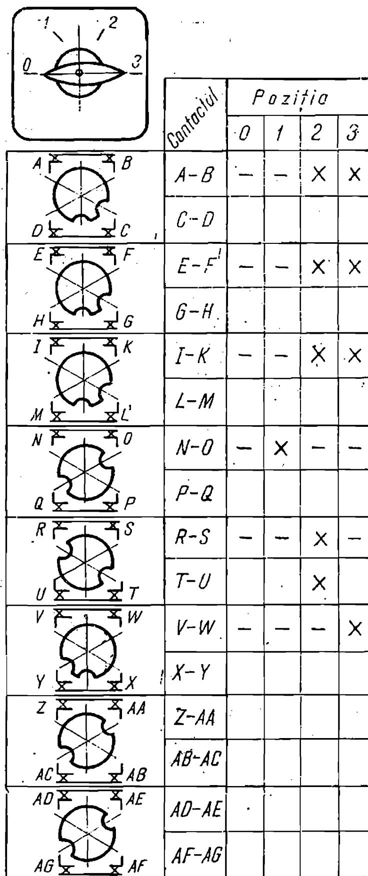
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	×
C-D	×	–	×
E-F	×	–	–
G-H	–	–	×
I-K	×	–	–
L-M	–	–	×
N-O	×	–	–
P-Q	–	–	×
R-S	–	×	–
T-U	–	×	–
V-W	×	–	×
X-Y	×	–	×
Z-AA	–	×	–
AB-AC	–	×	–
AD-AE	–	×	–
AF-AG	–	×	–

Fig. 2.314. Schema comutatorului cu 8 poli și 3 poziții, C, 16,08,30,007.



Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	X	–	X
C-D	X	–	X
E-F	X	–	X
G-H	X	–	X
I-K	X	–	–
L-M	–	–	X
N-O	X	–	–
P-Q	–	–	X
R-S	X	–	–
T-U	–	–	X
V-W	–	X	–
X-Y	–	X	–
Z-AA	–	X	–
AB-AC	–	X	–
AD-AE	–	X	–
AF-AG	–	X	–

Fig. 2.315. Schema comutatorului cu 8 poli și 3 poziții, C. 16.08.30.008.



Contactul	Poziția			
	0	1	2	3
A-B	–	–	X	X
C-D				
E-F	–	–	X	X
G-H				
I-K	–	–	X	X
L-M				
N-O	–	X	–	–
P-Q				
R-S	–	–	X	–
T-U			X	
V-W	–	–	–	X
X-Y				
Z-AA				
AB-AC				
AD-AE				
AF-AG				

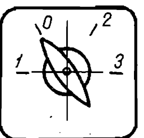
Fig. 2.316. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.001.

Comutatoarele tip C.16.08.40.001, din fig. 2.316, pînă la tip C.16.08.40.017, din fig. 2.332, au 8 etaje, 16 contacte și 4 poziții.

Comutatoarele tip C.16.08.50.001, din fig. 2.333, pînă la tip C.16.08.50.006, din fig. 2.338, au 8 etaje, 16 contacte și 5 poziții.

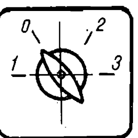
Comutatoarele C.16.08.06.001, din fig. 2.339, pînă la tip C.16.08.60.005, din fig. 2.343, au 8 etaje, 16 contacte și 6 poziții

Comutatorul tip C.16.11.20.004 din fig. 2.344 are 11 etaje, 22 contacte și 2 poziții.



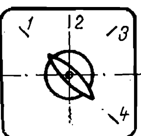
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	–	X	–
C-D				
E-F				
G-H	–	–	X	–
I-K	–	–	X	X
L-M				
N-O	–	–	X	X
P-Q				
R-S	X	–	–	–
T-U	–	–	–	X
V-W	–	–	–	X
X-Y				
Z-AA	–	–	–	X
AB-AC				
AD-AE	–	–	–	X
AF-AG				

Fig. 2.317. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.002.



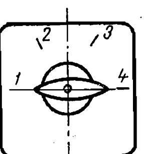
Contactul	Poziția			
	1	0	2	3
A-B	X	–	–	X
C-D	X	–	–	X
E-F	X	–	–	X
G-H	X	–	–	X
I-K	–	–	X	–
L-M	–	–	X	–
N-O	–	–	X	–
P-Q	–	–	–	–
R-S	–	–	–	X
T-U	–	–	–	–
V-W	–	–	–	X
X-Y	–	–	–	–
Z-AA	–	–	–	X
AB-AC	–	–	–	–
AD-AE	–	–	–	–
AF-AG	–	–	–	–

Fig. 2.318. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.003.



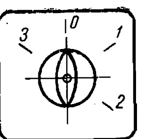
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	–	–	–	X
C-D	X	X	–	–
E-F	–	–	–	X
G-H	X	X	–	–
I-K	–	–	–	X
L-M	X	X	–	–
N-O	–	X	–	–
P-Q	–	–	X	–
R-S	–	X	–	–
T-U	–	–	X	–
V-W	–	X	–	X
X-Y	X	–	–	–
Z-AA	–	–	X	–
AB-AC	–	–	X	–
AD-AE	–	X	X	–
AF-AG	–	–	–	–

Fig. 2.319. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.004.



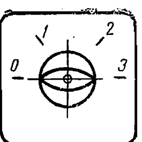
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	–	–	–	X
C-D	X	–	–	–
E-F	–	–	X	–
G-H	–	X	–	–
I-K	–	X	–	–
L-M	–	–	X	–
N-O	X	–	–	–
P-Q	–	–	–	X
R-S	–	–	–	X
T-U	X	–	–	–
V-W	–	–	X	–
X-Y	–	X	–	–
Z-AA	–	X	–	–
AB-AC	–	–	X	–
AD-AE	X	–	–	–
AF-AG	–	–	–	X

Fig. 2.320. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.005.



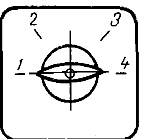
Contactul	Poziția 3	0	1	2
A-B	X	–	–	–
C-D	–	–	–	X
E-F	X	–	–	–
G-H	–	–	–	X
I-K	X	–	–	–
L-M	–	–	–	X
N-O	X	–	–	–
P-Q	–	–	–	X
R-S	X	–	–	–
T-U	–	–	–	X
V-W	–	X	–	–
X-Y	–	X	–	–
Z-AA	–	X	–	–
AB-AC	–	X	–	–
AD-AE	–	X	–	–
AF-AG	–	X	–	–

Fig. 2.321. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.006.



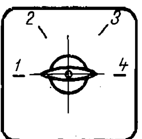
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	–	X	X	–
C-D	–	X	X	–
E-F	–	X	–	–
G-H	–	–	X	–
I-K	–	–	–	X
L-M	X	–	–	–
N-O	–	–	–	X
P-Q	X	–	–	–
R-S	–	–	–	X
T-U	X	–	–	–
V-W	–	–	–	X
X-Y	X	–	–	–
Z-AA	–	X	–	–
AB-AC	–	–	X	–
AD-AE	–	X	–	–
AF-AG	–	–	X	–

Fig. 2.322. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.007.



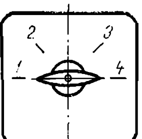
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	–	–	–	X
C-D	X	–	–	–
E-F	–	–	–	X
G-H	X	–	–	–
I-K	–	X	–	–
L-M	–	X	–	–
N-O	–	X	–	–
P-Q	–	X	–	–
R-S	–	–	–	X
T-U	X	–	–	–
V-W	–	–	–	X
X-Y	X	–	–	–
Z-AA	–	–	–	X
AB-AC	X	–	–	–
AD-AE	–	X	–	–
AF-AG	–	–	–	–

Fig. 2.323. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.008.



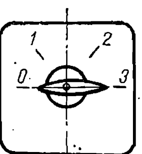
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	X	–	–	–
C-D	–	–	–	X
E-F	–	X	–	–
G-H	–	–	X	–
I-K	X	–	–	–
L-M	–	–	–	X
N-O	–	X	–	–
P-Q	–	–	X	–
R-S	X	–	–	–
T-U	–	–	–	X
V-W	–	X	–	–
X-Y	–	–	X	–
Z-AA	X	–	–	–
AB-AC	–	–	–	X
AD-AE	–	X	–	–
AF-AG	–	–	X	–

Fig. 2.324. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16,08,40,009.



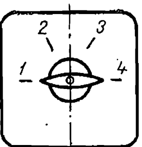
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	X	–	–	–
C-D	–	–	–	X
E-F	X	–	–	–
G-H	–	–	–	X
I-K	X	–	–	–
L-M	–	–	–	X
N-O	X	–	–	–
P-Q	–	–	–	X
R-S	X	–	–	–
T-U	–	–	–	X
V-W	X	–	–	–
X-Y	–	–	–	X
Z-AA	–	–	X	–
AB-AC	–	–	X	–
AD-AE	–	–	X	–
AF-AG	–	–	X	–

Fig. 2.325. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16,08,40,010.



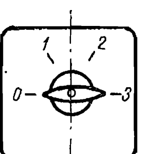
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	×	×	—
C-D	—	×	×	—
E-F	—	—	—	×
G-H	×	—	—	—
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×
N-O	×	—	—	—
P-Q	—	×	×	×
R-S	×	—	—	—
T-U	—	×	×	×
V-W	×	—	—	—
X-Y	—	×	×	×
Z-AA	×	—	—	—
AB-AC	—	—	×	×
AD-AE	—	—	—	×
AF-AG	×	—	—	—

Fig. 2.326. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.011.



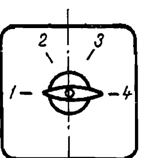
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	—	×	×
C-D	×	—	×	—
E-F	—	—	×	×
G-H	×	—	×	—
I-K	—	—	×	×
L-M	×	—	×	—
N-O	—	×	—	—
P-Q	—	×	—	—
R-S	—	×	—	—
T-U	—	×	—	—
V-W	—	×	—	—
X-Y	—	×	—	—
Z-AA	×	—	—	—
AB-AC	—	—	—	×
AD-AE	×	—	—	—
AF-AG	—	—	—	×

Fig. 2.327. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.012.



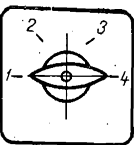
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	—	—	×	×
C-D	×	×	—	—
E-F	—	—	×	×
G-H	×	×	—	—
I-K	—	—	×	×
L-M	×	×	—	—
N-O	—	×	—	—
P-Q	—	×	—	—
R-S	—	—	×	—
T-U	—	—	×	—
V-W	—	×	—	—
X-Y	—	×	—	—
Z-AA	—	—	—	×
AC-AB	×	—	—	—
AD-AE	×	—	—	—
AF-AG	—	—	—	×

Fig. 2.328. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.013.



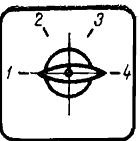
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	X	–	–	–
C-D	–	–	–	X
E-F	X	–	–	–
G-H	–	–	–	X
I-K	X	–	–	–
L-M	–	–	–	X
N-O	X	–	–	–
P-Q	–	–	–	X
R-S	–	X	–	–
T-U	–	–	X	–
V-W	–	X	–	–
Y-X	–	–	X	–
Z-AA	–	X	–	–
AB-AC	–	–	X	–
AD-AE	–	X	–	–
AF-AG	–	–	X	–

Fig. 2.329. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.014.



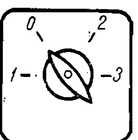
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	–	–	X	X
C-D	X	–	X	–
E-F	–	–	X	X
G-H	X	–	X	–
I-K	–	–	X	X
L-M	X	–	X	–
N-O	–	–	X	–
P-Q	–	–	X	–
R-S	–	–	X	–
T-U	–	–	X	–
V-W	–	X	–	–
X-Y	–	X	–	–
Z-AA	–	–	X	–
AB-AC	–	X	–	–
AD-AE	–	–	–	X
AF-AG	X	–	–	–

Fig. 2.330. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.015.



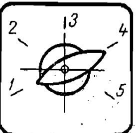
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	X	X	–	–
C-D	–	–	X	X
E-F	X	X	–	–
G-H	–	–	X	X
I-K	–	X	X	–
L-M	–	X	–	–
N-O	–	X	X	–
P-Q	–	X	–	–
R-S	–	–	–	X
T-U	X	–	X	–
V-W	–	–	–	X
X-Y	X	–	X	–
Z-AA	–	–	–	X
AB-AC	X	–	–	–
AD-AE	–	–	–	X
AF-AG	X	–	–	–

Fig. 2.331. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.016.



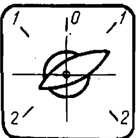
Contactul	Poziția 1	0	2	3
A-B	—	X	—	—
C-D	—	X	—	—
E-F	—	—	X	X
G-H	X	—	—	—
I-K	—	X	—	—
L-M	—	X	—	—
N-O	—	—	X	X
P-Q	X	—	—	—
R-S	X	—	—	—
T-U	—	X	—	X
V-W	X	—	—	—
X-Y	—	X	—	—
Z-AA	—	—	X	—
AB-AC	—	—	X	—
AD-AE	—	X	—	—
AF-AG	—	X	—	—

Fig. 2.332. Schema comutatorului cu 8 poli și 4 poziții, C. 16.08.40.017.



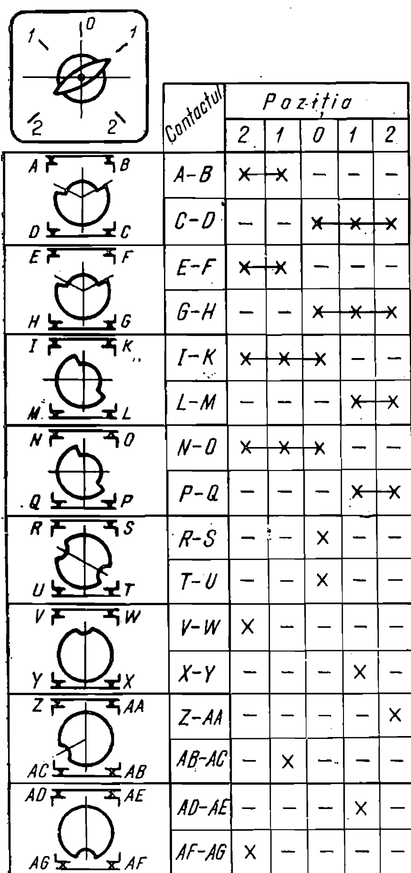
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	X	—	—	—	—
C-D	—	—	—	X	—
E-F	X	—	—	—	—
G-H	—	—	—	X	—
I-K	—	X	—	—	—
L-M	—	—	—	—	X
N-O	—	X	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	X
R-S	—	—	X	—	—
T-U	—	—	X	—	—
V-W	X	—	—	—	—
X-Y	—	—	—	X	—
Z-AA	X	—	—	—	—
AB-AC	—	—	—	X	—
AD-AE	X	—	—	—	—
AF-AG	—	—	—	X	—

Fig. 2.333. Schema comutatorului cu 8 poli și 5 poziții, C. 16.08.50.001.



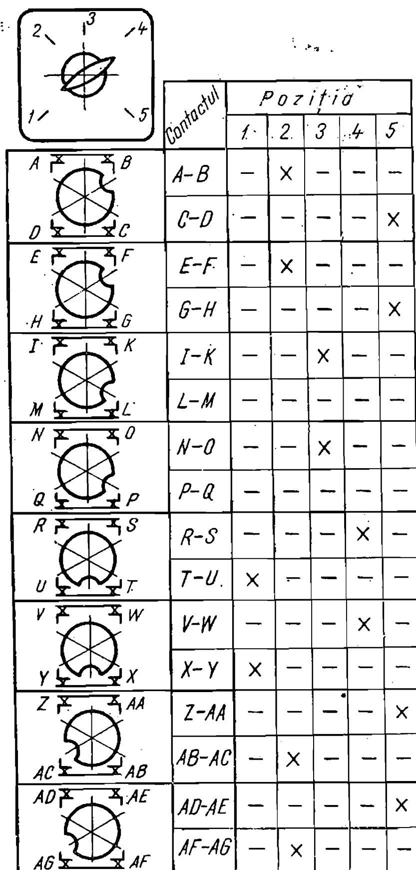
Contactul	Poziția 2	1	0	1	2
A-B	X	X	—	X	X
C-D	X	X	—	X	X
E-F	—	—	—	X	X
G-H	X	X	X	—	—
I-K	—	—	X	X	X
L-M	X	X	—	—	—
N-O	X	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	X	—
R-S	—	—	—	—	X
T-U	—	X	—	—	—
V-W	X	—	—	—	—
X-Y	—	—	—	X	—
Z-AA	—	—	—	—	X
AB-AC	—	X	—	—	—
AD-AE	X	—	—	—	—
AF-AG	—	—	—	X	—

Fig. 2.334. Schema comutatorului cu 8 poli și 5 poziții, C. 16.08.50.002.



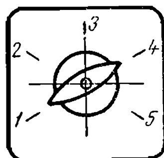
Contactul	Poziția 2	1	0	1	2
A-B	×	×	–	–	–
C-D	–	–	×	×	×
E-F	×	×	–	–	–
G-H	–	–	×	×	×
I-K	×	×	×	–	–
L-M	–	–	–	×	×
N-O	×	×	×	–	–
P-Q	–	–	–	×	×
R-S	–	–	×	–	–
T-U	–	–	×	–	–
V-W	×	–	–	–	–
X-Y	–	–	–	×	–
Z-AA	–	–	–	–	×
AB-AC	–	×	–	–	–
AD-AE	–	–	–	×	–
AF-AG	×	–	–	–	–

Fig. 2.335. Schema comutatorului cu 8 poli și 5 poziții, C. 16.08.50.003.



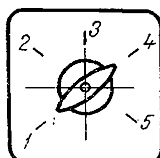
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5
A-B	–	×	–	–	–
C-D	–	–	–	–	×
E-F	–	×	–	–	–
G-H	–	–	–	–	×
I-K	–	–	×	–	–
L-M	–	–	–	–	–
N-O	–	–	×	–	–
P-Q	–	–	–	–	–
R-S	–	–	–	×	–
T-U	×	–	–	–	–
V-W	–	–	–	×	–
X-Y	×	–	–	–	–
Z-AA	–	–	–	–	×
AB-AC	–	×	–	–	–
AD-AE	–	–	–	–	×
AF-AG	–	×	–	–	–

Fig. 2.336. Schema comutatorului cu 8 poli și 5 poziții, C. 16.08.50.004.



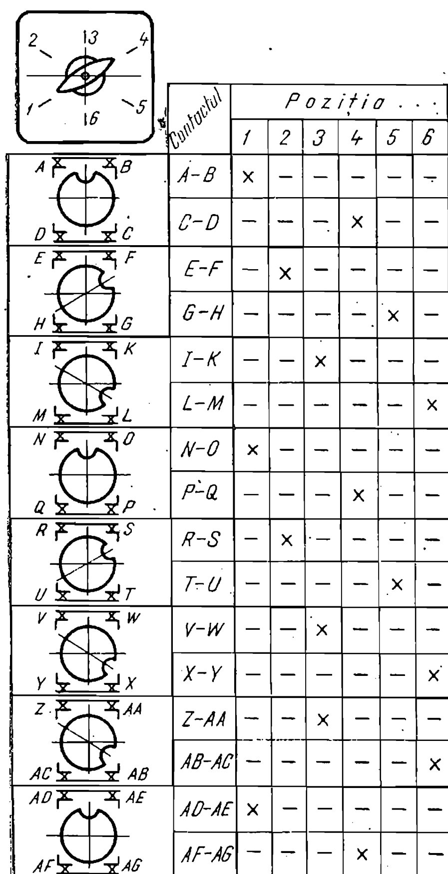
Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	X	—	—	—	—
C-D	—	—	—	X	—
E-F	—	X	—	—	—
G-H	—	—	—	—	X
I-K	X	X	—	—	—
L-M	—	—	—	X	X
N-O	X	X	—	—	—
P-Q	—	—	—	X	X
R-S	X	X	—	—	—
T-U	—	—	—	X	X
V-W	X	X	—	—	—
X-Y	—	—	—	X	X
Z-AA	X	X	—	—	—
AB-AC	—	—	—	X	X
AD-AE	X	X	—	—	—
AF-AG	—	—	—	X	X

Fig. 2.337. Schema comutatorului cu 8 poli și 5 poziții, C. 16.08.50.005.



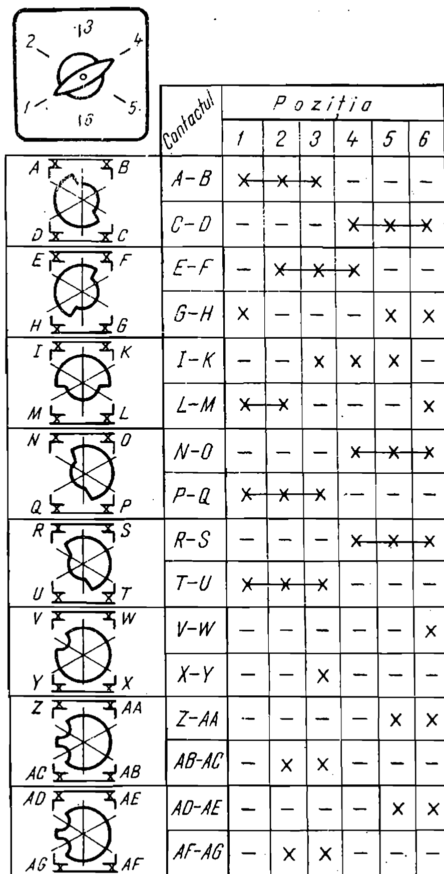
Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	—	X	—	X	—
C-D	X	—	—	—	X
E-F	—	—	—	X	—
G-H	X	—	X	—	—
I-K	—	X	—	—	—
L-M	—	—	—	—	X
N-O	X	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	X	—
R-S	X	—	—	—	—
T-U	—	—	—	X	—
V-W	—	X	X	X	—
X-Y	X	—	—	—	X
Z-AA	—	X	X	—	—
AB-AC	—	—	—	—	X
AD-AE	—	X	X	—	—
AF-AG	—	—	—	—	X

Fig. 2.338. Schema comutatorului cu 8 poli și 5 poziții, C. 16.08.50.006.



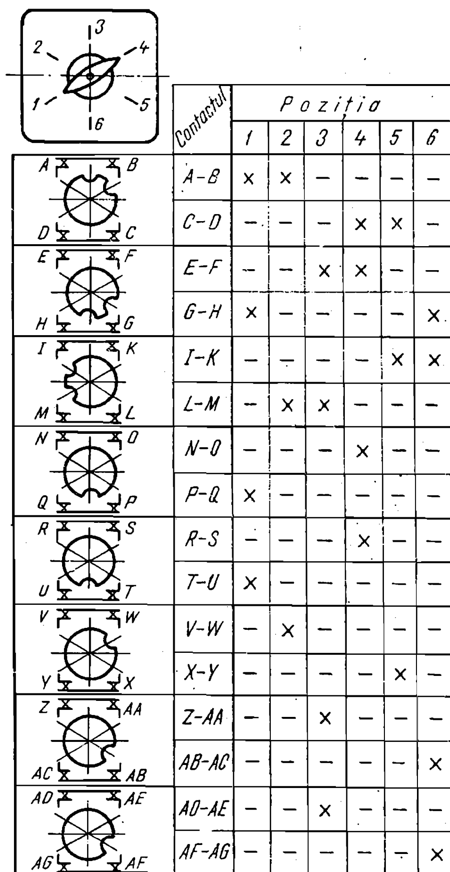
Contactul	Poziția . . .					
	1	2	3	4	5	6
A-B	×	—	—	—	—	—
C-D	—	—	—	×	—	—
E-F	—	×	—	—	—	—
G-H	—	—	—	—	×	—
I-K	—	—	×	—	—	—
L-M	—	—	—	—	—	×
N-O	×	—	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	×	—	—
R-S	—	×	—	—	—	—
T-U	—	—	—	—	×	—
V-W	—	—	×	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	—	×
Z-AA	—	—	×	—	—	—
AB-AC	—	—	—	—	—	×
AD-AE	×	—	—	—	—	—
AF-AG	—	—	—	×	—	—

Fig. 2.339. Schema comutatorului cu 8 poli și 6 poziții, C. 16.08.60.001.



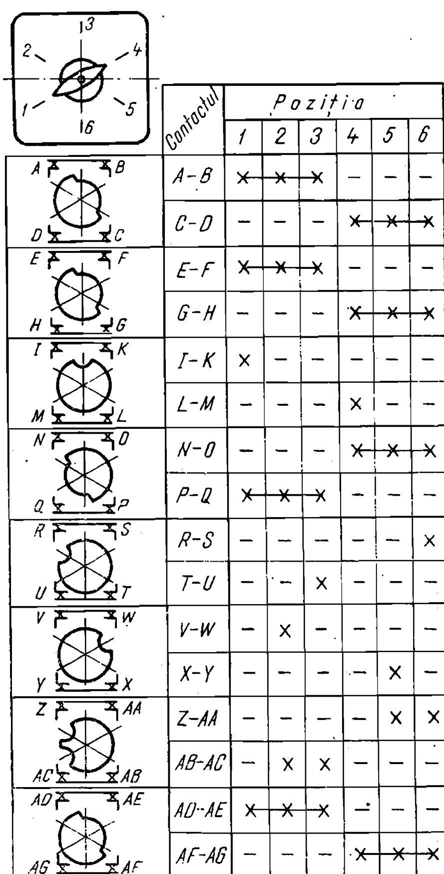
Contactul	Poziția					
	1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×	×	×
E-F	—	×	×	×	—	—
G-H	×	—	—	—	×	×
I-K	—	—	×	×	×	—
L-M	×	×	—	—	—	×
N-O	—	—	—	×	×	×
P-Q	×	×	×	—	—	—
R-S	—	—	—	×	×	×
T-U	×	×	×	—	—	—
V-W	—	—	—	—	—	×
X-Y	—	—	×	—	—	—
Z-AA	—	—	—	—	×	×
AB-AC	—	×	×	—	—	—
AD-AE	—	—	—	—	×	×
AF-AG	—	×	×	—	—	—

Fig. 2.340. Schema comutatorului cu 8 poli și 6 poziții, C. 16.08.60.002.



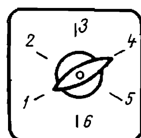
Contactul	Poziția					
	1	2	3	4	5	6
A-B	x	x	–	–	–	–
C-D	–	–	–	x	x	–
E-F	–	–	x	x	–	–
G-H	x	–	–	–	–	x
I-K	–	–	–	–	x	x
L-M	–	x	x	–	–	–
N-O	–	–	–	x	–	–
P-Q	x	–	–	–	–	–
R-S	–	–	–	x	–	–
T-U	x	–	–	–	–	–
V-W	–	x	–	–	–	–
X-Y	–	–	–	–	x	–
Z-AA	–	–	x	–	–	–
AB-AC	–	–	–	–	–	x
AD-AE	–	–	x	–	–	–
AF-AG	–	–	–	–	–	x

Fig. 2.341. Schema comutatorului cu 8 poli și 6 poziții, C. 16.08.60.003.



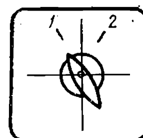
Contactul	Poziția					
	1	2	3	4	5	6
A-B	x	x	x	–	–	–
C-D	–	–	–	x	x	x
E-F	x	x	x	–	–	–
G-H	–	–	–	x	x	x
I-K	x	–	–	–	–	–
L-M	–	–	–	x	–	–
N-O	–	–	–	x	x	x
P-Q	x	x	x	–	–	–
R-S	–	–	–	–	–	x
T-U	–	–	x	–	–	–
V-W	–	x	–	–	–	–
X-Y	–	–	–	–	x	–
Z-AA	–	–	–	–	x	x
AB-AC	–	x	x	–	–	–
AD-AE	x	x	x	–	–	–
AF-AG	–	–	–	x	x	x

Fig. 2.342. Schema comutatorului cu 8 poli și 6 poziții, C. 16.08.60.004.



Contactul	Poziția					
	1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	×	–	–	–
C-D	–	–	–	×	×	×
E-F	×	×	×	–	–	–
G-H	–	–	–	×	×	×
I-K	×	–	–	–	–	–
L-M	–	–	–	×	–	–
N-O	–	×	–	–	–	–
P-Q	–	–	–	–	×	–
R-S	–	–	×	–	–	–
T-U	–	–	–	–	–	×
V-W	×	×	–	–	–	–
X-Y	–	–	–	×	×	–
Z-AA	–	–	×	×	–	–
AB-AC	×	–	–	–	–	–
AD-AE	–	×	×	–	–	–
AF-AG	–	–	–	–	×	×

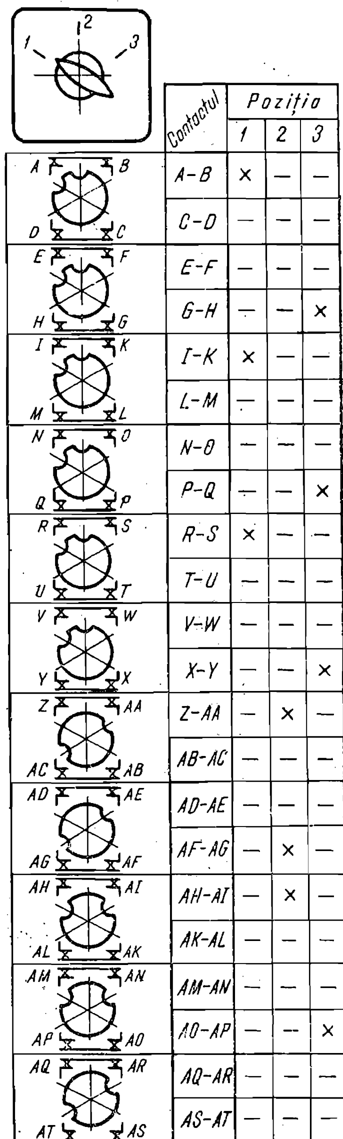
Fig. 2.343. Schema comutatorului cu 8 poli și 6 poziții, C. 16.08.60.005.



Contactul	Poziția	
	1	2
A-B	×	–
C-D	–	×
E-F	×	–
G-H	–	×
I-K	×	–
L-M	–	×
N-O	×	–
P-Q	–	×
R-S	×	–
T-U	–	×
V-W	×	–
X-Y	–	×
Z-AA	×	–
AB-AC	×	–
AD-AE	×	–
AF-AG	×	–
AH-AI	×	–
AK-AL	×	–
AM-AN	×	–
AO-AP	×	–
AQ-AR	–	×
AS-AT	–	×

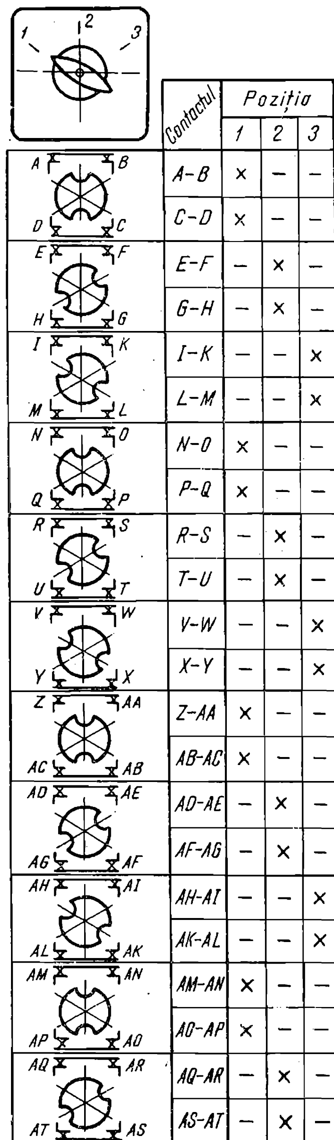
Fig. 2.344. Schema comutatorului cu 11 poli și 2 poziții, C. 16.11.20.004.

Comutatoarele tip C.16.11.30.002, din fig. 2.345, pînă la tip C.16.11.30.009, din fig. 2.350, au 11 etaje, 22 contacte și 3 poziții.



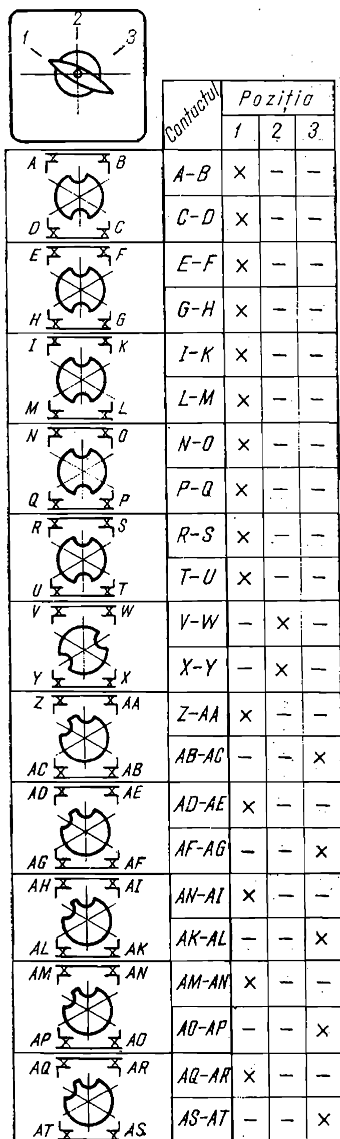
Contactul	Poziția 1	2	3
A-B	×	—	—
C-D	—	—	—
E-F	—	—	—
G-H	—	—	×
I-K	×	—	—
L-M	—	—	—
N-O	—	—	—
P-Q	—	—	×
R-S	×	—	—
T-U	—	—	—
V-W	—	—	—
X-Y	—	—	×
Z-AA	—	×	—
AB-AC	—	—	—
AD-AE	—	—	—
AF-AG	—	×	—
AH-AI	—	×	—
AK-AL	—	—	—
AM-AN	—	—	—
AO-AP	—	—	×
AQ-AR	—	—	—
AS-AT	—	—	—

Fig. 2.345. Schema comutatorului cu 11 poli și 3 poziții, C. 16.11.30.002.



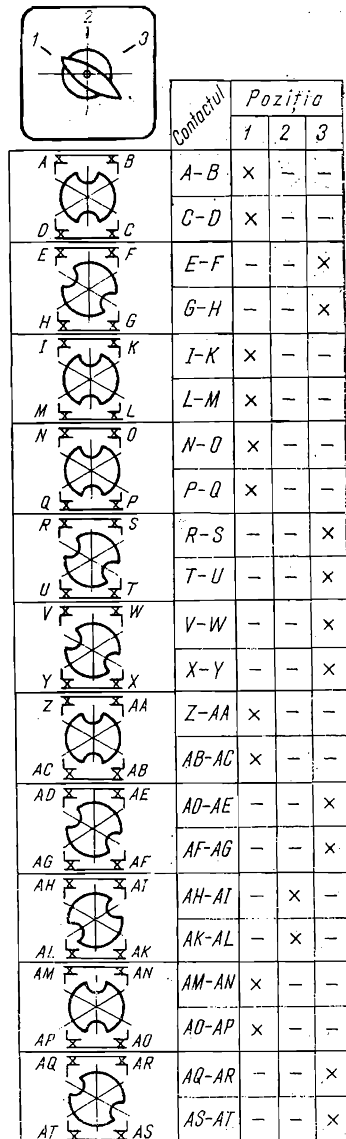
Contactul	Poziția 1	2	3
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	—	×	—
G-H	—	×	—
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×
N-O	×	—	—
P-Q	×	—	—
R-S	—	×	—
T-U	—	×	—
V-W	—	—	×
X-Y	—	—	×
Z-AA	×	—	—
AB-AC	×	—	—
AD-AE	—	×	—
AF-AG	—	×	—
AH-AI	—	—	×
AK-AL	—	—	×
AM-AN	×	—	—
AO-AP	×	—	—
AQ-AR	—	×	—
AS-AT	—	×	—

Fig. 2.346. Schema comutatorului cu 11 poli și 3 poziții, C. 16.11.30.004.



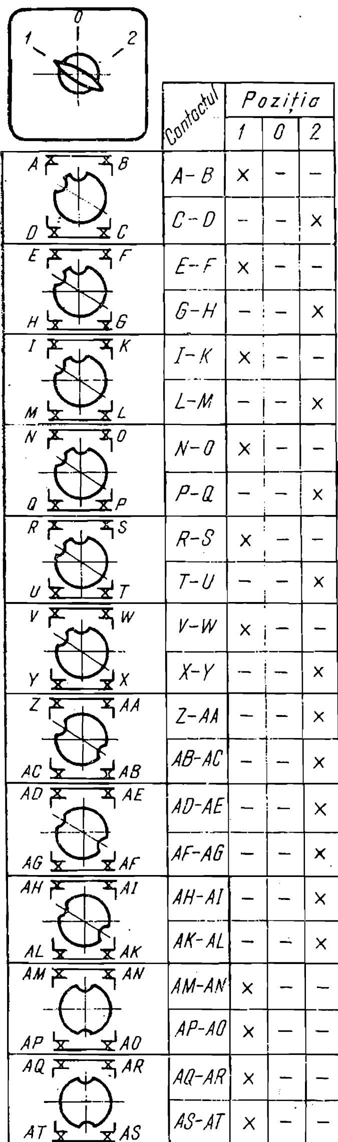
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	–
C-D	×	–	–
E-F	×	–	–
G-H	×	–	–
I-K	×	–	–
L-M	×	–	–
N-O	×	–	–
P-Q	×	–	–
R-S	×	–	–
T-U	×	–	–
V-W	–	×	–
X-Y	–	×	–
Z-AA	×	–	–
AB-AC	–	–	×
AD-AE	×	–	–
AF-AG	–	–	×
AN-AI	×	–	–
AK-AL	–	–	×
AM-AN	×	–	–
AO-AP	–	–	×
AQ-AR	×	–	–
AS-AT	–	–	×

Fig. 2.347. Schema comutatorului cu 11 poli și 3 poziții, C. 16.11.30.005.



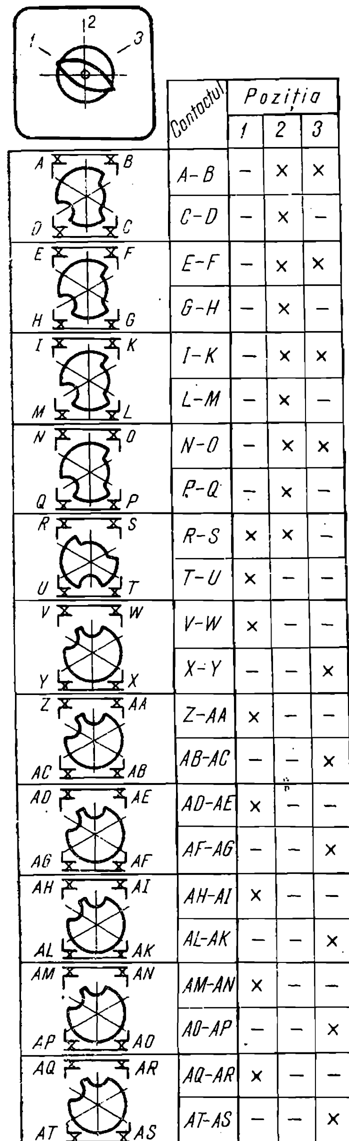
Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	–	–
C-D	×	–	–
E-F	–	–	×
G-H	–	–	×
I-K	×	–	–
L-M	×	–	–
N-O	×	–	–
P-Q	×	–	–
R-S	–	–	×
T-U	–	–	×
V-W	–	–	×
X-Y	–	–	×
Z-AA	×	–	–
AB-AC	×	–	–
AD-AE	–	–	×
AF-AG	–	–	×
AH-AI	–	×	–
AK-AL	–	×	–
AM-AN	×	–	–
AO-AP	×	–	–
AQ-AR	–	–	×
AS-AT	–	–	×

Fig. 2.348. Schema comutatorului cu 11 poli și 3 poziții, C. 16.11.30.007.



Contactul	Poziția 1	0	2
A-B	×	–	–
C-D	–	–	×
E-F	×	–	–
G-H	–	–	×
I-K	×	–	–
L-M	–	–	×
N-O	×	–	–
P-Q	–	–	×
R-S	×	–	–
T-U	–	–	×
V-W	×	–	–
X-Y	–	–	×
Z-AA	–	–	×
AB-AC	–	–	×
AD-AE	–	–	×
AF-AG	–	–	×
AH-AI	–	–	×
AK-AL	–	–	×
AM-AN	×	–	–
AP-AO	×	–	–
AQ-AR	×	–	–
AS-AT	×	–	–

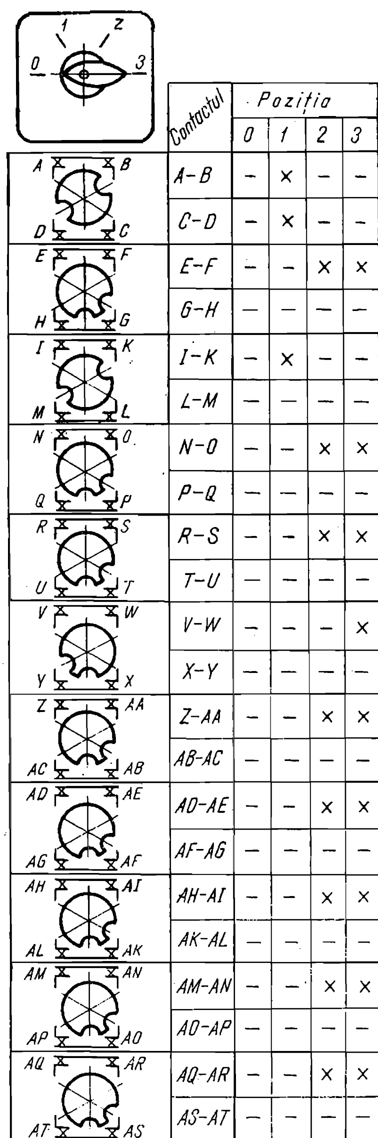
Fig. 2.349. Schema comutatorului cu 11 poli și 3 poziții, C. 16.11.30.008.



Contactul	Poziția 1	2	3
A-B	–	×	×
C-D	–	×	–
E-F	–	×	×
G-H	–	×	–
I-K	–	×	×
L-M	–	×	–
N-O	–	×	×
P-Q	–	×	–
R-S	×	×	–
T-U	×	–	–
V-W	×	–	–
X-Y	–	–	×
Z-AA	×	–	–
AB-AC	–	–	×
AD-AE	×	–	–
AF-AG	–	–	×
AH-AI	×	–	–
AL-AK	–	–	×
AM-AN	×	–	–
AO-AP	–	–	×
AQ-AR	×	–	–
AT-AS	–	–	×

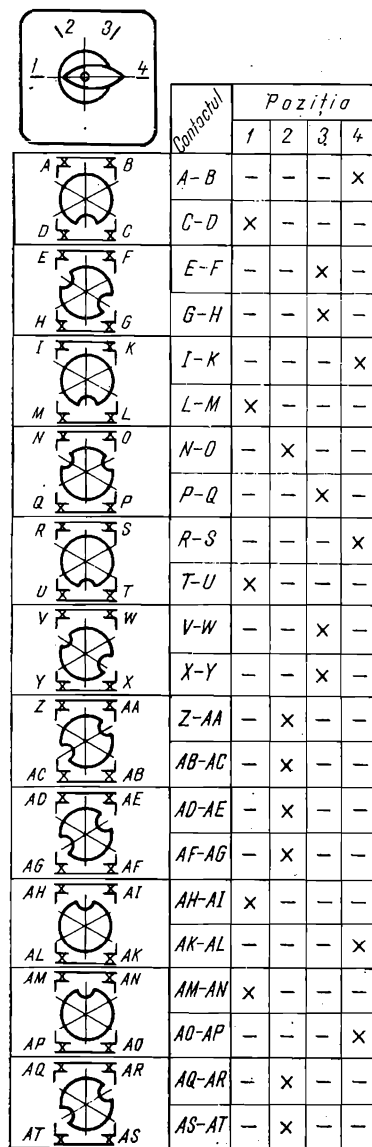
Fig. 2.350. Schema comutatorului cu 11 poli și 3 poziții, C. 16.11.20.009.

Comutatoarele tip C.16.11.40.001, din fig. 2.351, pînă la tip C.16.11.40.005, din fig. 2.355, cu 11 etaje, 22 contacte și 4 poziții.



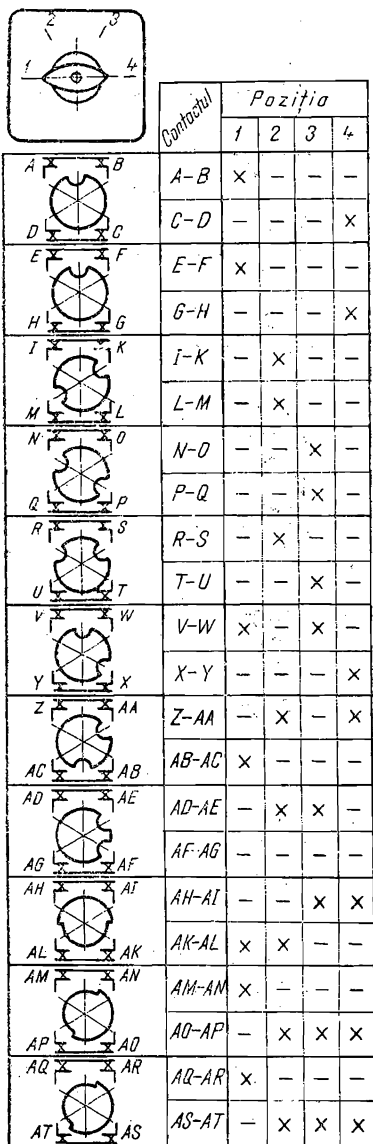
Contactul	Poziția 0	1	2	3
A-B	–	×	–	–
C-D	–	×	–	–
E-F	–	–	×	×
G-H	–	–	–	–
I-K	–	×	–	–
L-M	–	–	–	–
N-O	–	–	×	×
P-Q	–	–	–	–
R-S	–	–	×	×
T-U	–	–	–	–
V-W	–	–	–	×
X-Y	–	–	–	–
Z-AA	–	–	×	×
AB-AC	–	–	–	–
AD-AE	–	–	×	×
AF-AG	–	–	–	–
AH-AI	–	–	×	×
AK-AL	–	–	–	–
AM-AN	–	–	×	×
AO-AP	–	–	–	–
AQ-AR	–	–	×	×
AS-AT	–	–	–	–

Fig. 2.351. Schema comutatorului cu 11 poli și cu 4 poziții, C. 16.11.40.001.



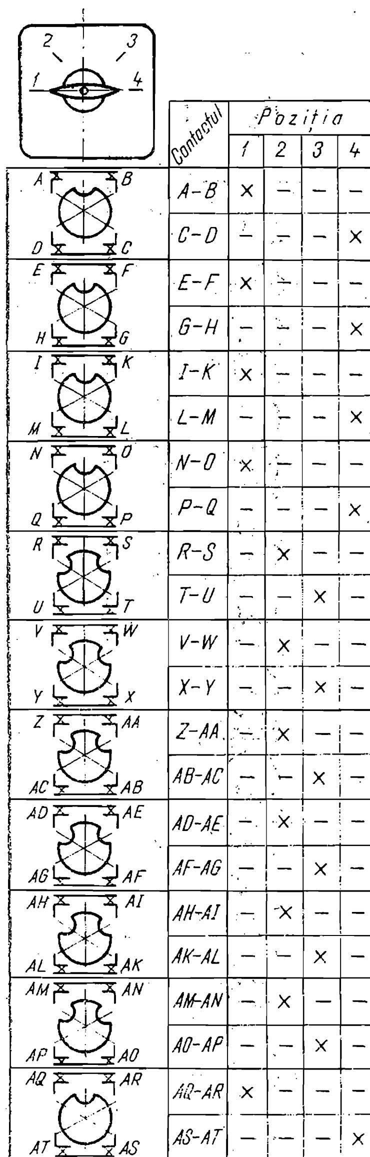
Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	–	–	–	×
C-D	×	–	–	–
E-F	–	–	×	–
G-H	–	–	×	–
I-K	–	–	–	×
L-M	×	–	–	–
N-O	–	×	–	–
P-Q	–	–	×	–
R-S	–	–	–	×
T-U	×	–	–	–
V-W	–	–	×	–
X-Y	–	–	×	–
Z-AA	–	×	–	–
AB-AC	–	×	–	–
AD-AE	–	×	–	–
AF-AG	–	×	–	–
AH-AI	×	–	–	–
AK-AL	–	–	–	×
AM-AN	×	–	–	–
AO-AP	–	–	–	×
AQ-AR	–	×	–	–
AS-AT	–	×	–	–

Fig. 2.352. Schema comutatorului cu 11 poli și cu 4 poziții, C. 16.11.40.002.



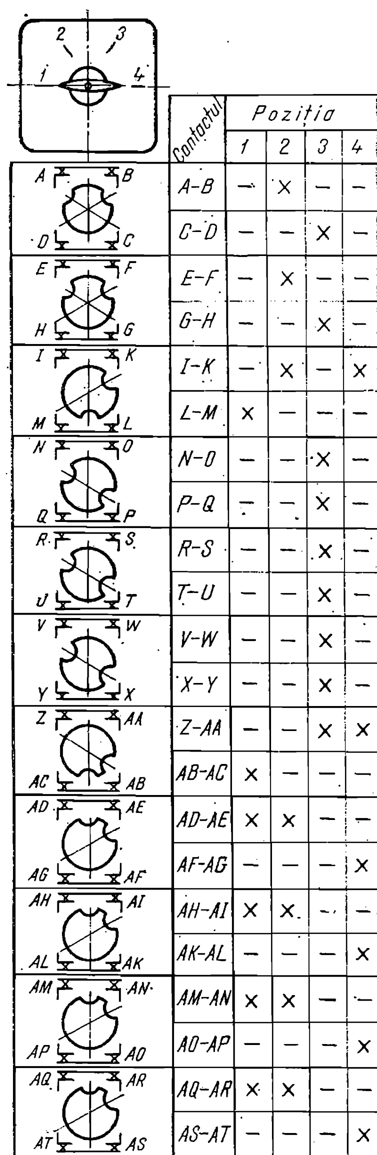
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×
I-K	—	×	—	—
L-M	—	×	—	—
N-O	—	—	×	—
P-Q	—	—	×	—
R-S	—	×	—	—
T-U	—	—	×	—
V-W	×	—	×	—
X-Y	—	—	—	×
Z-AA	—	×	—	×
AB-AC	×	—	—	—
AD-AE	—	×	×	—
AF-AG	—	—	—	—
AH-AI	—	—	×	×
AK-AL	×	×	—	—
AM-AN	×	—	—	—
AO-AP	—	×	×	×
AQ-AR	×	—	—	—
AS-AT	—	×	×	×

Fig. 2.353. Schema comutatorului cu 11 poli și cu 4 poziții, C. 16.11.40.003.



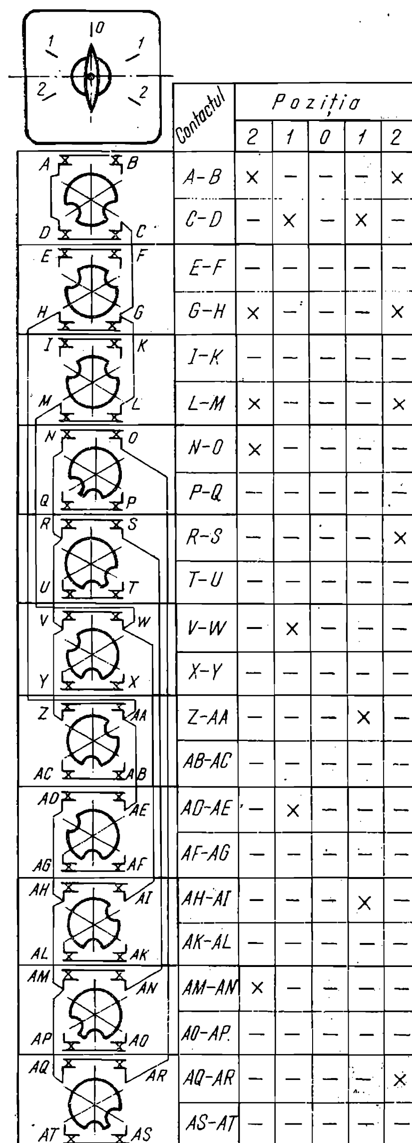
Contactul	Poziția			
	1	2	3	4
A-B	×	—	—	—
C-D	—	—	—	×
E-F	×	—	—	—
G-H	—	—	—	×
I-K	×	—	—	—
L-M	—	—	—	×
N-O	×	—	—	—
P-Q	—	—	—	×
R-S	—	×	—	—
T-U	—	—	×	—
V-W	—	×	—	—
X-Y	—	—	×	—
Z-AA	—	×	—	—
AB-AC	—	—	×	—
AD-AE	—	×	—	—
AF-AG	—	—	×	—
AH-AI	—	×	—	—
AK-AL	—	—	×	—
AM-AN	—	×	—	—
AO-AP	—	—	×	—
AQ-AR	×	—	—	—
AS-AT	—	—	—	×

Fig. 2.354. Schema comutatorului cu 11 poli și cu 4 poziții, C. 16.11.40.004.



Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	×	—	—
C-D	—	—	×	—
E-F	—	×	—	—
G-H	—	—	×	—
I-K	—	×	—	×
L-M	×	—	—	—
N-O	—	—	×	—
P-Q	—	—	×	—
R-S	—	—	×	—
T-U	—	—	×	—
V-W	—	—	×	—
X-Y	—	—	×	—
Z-AA	—	—	×	×
AB-AC	×	—	—	—
AD-AE	×	×	—	—
AF-AG	—	—	—	×
AH-AI	×	×	—	—
AK-AL	—	—	—	×
AM-AN	×	×	—	—
AO-AP	—	—	—	×
AQ-AR	×	×	—	—
AS-AT	—	—	—	×

Fig. 2.355. Schema comutatorului cu 11 poli și cu 4 poziții, C. 16.11.40.005.

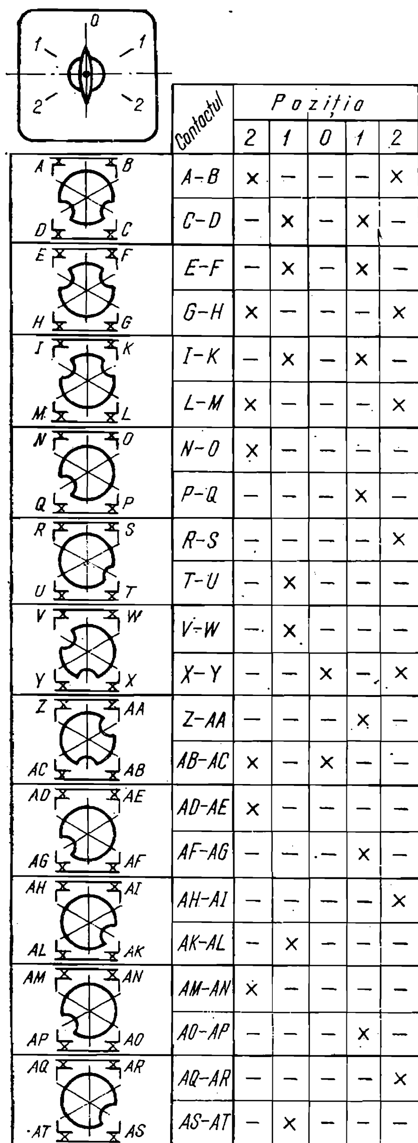


Contactul	Poziția 2	1	0	1	2
A-B	×	—	—	—	×
C-D	—	×	—	×	—
E-F	—	—	—	—	—
G-H	×	—	—	—	×
I-K	—	—	—	—	—
L-M	×	—	—	—	×
N-O	×	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	—
R-S	—	—	—	—	×
T-U	—	—	—	—	—
V-W	—	×	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	—
Z-AA	—	—	—	×	—
AB-AC	—	—	—	—	—
AD-AE	—	×	—	—	—
AF-AG	—	—	—	—	—
AH-AI	—	—	—	×	—
AK-AL	—	—	—	—	—
AM-AN	×	—	—	—	—
AO-AP	—	—	—	—	—
AQ-AR	—	—	—	—	×
AS-AT	—	—	—	—	—

Fig. 2.356. Schema comutatorului cu 11 poli și 5 poziții, C. 16.11.50.001.

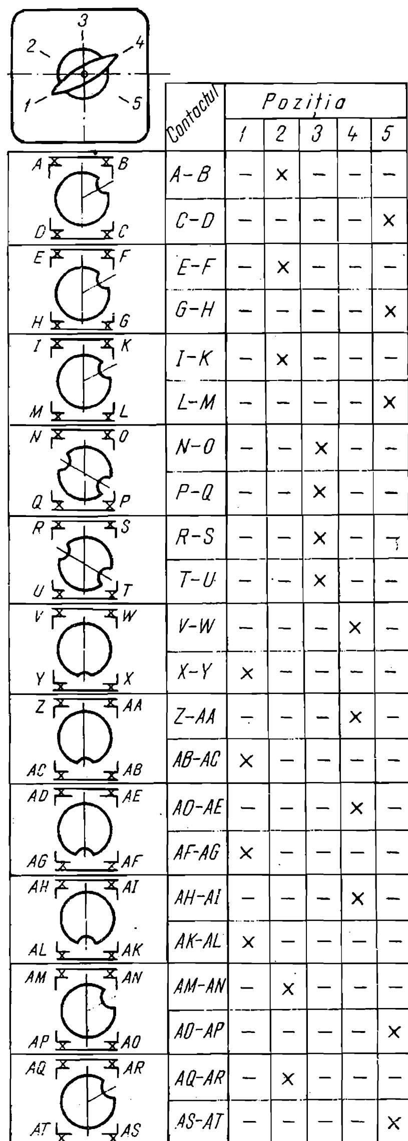
Comutatoarele tip C.16.11.50.001, din fig. 2.356, pînă la tip C.16.11.50.003, din fig. 2.358, au 11 etaje, 22 contacte și 5 poziții.

Comutatorul din fig. 2.356 are legături exterioare între borne.



Contactul	Poziția				
	2	1	0	1	2
A-B	×	–	–	–	×
C-D	–	×	–	×	–
E-F	–	×	–	×	–
G-H	×	–	–	–	×
I-K	–	×	–	×	–
L-M	×	–	–	–	×
N-O	×	–	–	–	–
P-Q	–	–	–	×	–
R-S	–	–	–	–	×
T-U	–	×	–	–	–
V-W	–	×	–	–	–
X-Y	–	–	×	–	×
Z-AA	–	–	–	×	–
AB-AC	×	–	×	–	–
AD-AE	×	–	–	–	–
AF-AG	–	–	–	×	–
AH-AI	–	–	–	–	×
AK-AL	–	×	–	–	–
AM-AN	×	–	–	–	–
AO-AP	–	–	–	×	–
AQ-AR	–	–	–	–	×
AS-AT	–	×	–	–	–

Fig. 2.357. Schema comutatorului cu 11 poli și 5 poziții, C. 16.11.50.002.



Contactul	Poziția				
	1	2	3	4	5
A-B	–	×	–	–	–
C-D	–	–	–	–	×
E-F	–	×	–	–	–
G-H	–	–	–	–	×
I-K	–	×	–	–	–
L-M	–	–	–	–	×
N-O	–	–	×	–	–
P-Q	–	–	×	–	–
R-S	–	–	×	–	–
T-U	–	–	×	–	–
V-W	–	–	–	×	–
X-Y	×	–	–	–	–
Z-AA	–	–	–	×	–
AB-AC	×	–	–	–	–
AD-AE	–	–	–	×	–
AF-AG	×	–	–	–	–
AH-AI	–	–	–	×	–
AK-AL	×	–	–	–	–
AM-AN	–	×	–	–	–
AO-AP	–	–	–	–	×
AQ-AR	–	×	–	–	–
AS-AT	–	–	–	–	×

Fig. 2.358. Schema comutatorului cu 11 poli și 5 poziții, C. 16.11.50.003.

Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	–	–	–	×	–	×
C-D	×	–	×	–	–	–
E-F	–	–	–	×	–	×
G-H	×	–	×	–	–	–
I-K	–	×	–	–	–	–
L-M	–	–	–	–	×	–
N-O	–	–	–	×	–	×
P-Q	×	–	×	–	–	–
R-S	–	–	–	–	–	×
T-U	–	–	×	–	–	–
V-W	–	×	–	×	–	–
X-Y	×	–	–	–	×	–
Z-AA	–	–	–	–	–	×
AB-AC	–	–	×	–	–	–
AD-AE	–	–	–	×	–	×
AF-AG	×	–	×	–	–	–
AH-AI	–	×	–	–	–	–
AK-AL	–	–	–	–	×	–
AM-AN	–	–	–	×	–	×
AO-AP	×	–	×	–	–	–
AQ-AR	–	–	–	×	–	×
AS-AT	×	–	×	–	–	–

Fig. 2.359. Schema comutatorului cu 11 poli și 6 poziții, C. 16.11.60.001.

Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	×	×	×	–	–	–
C-D	–	–	–	×	×	×
E-F	×	–	×	×	–	×
G-H	×	–	×	×	–	×
I-K	×	×	×	–	–	–
L-M	–	–	–	×	×	×
N-O	–	×	×	–	×	×
P-Q	–	×	×	–	×	×
R-S	–	–	×	×	×	–
T-U	×	×	–	–	–	×
V-W	–	×	×	–	×	×
X-Y	–	×	×	–	×	×
Z-AA	–	–	×	×	×	–
AB-AC	×	×	–	–	–	×
AD-AE	×	–	–	–	×	×
AF-AG	–	×	×	×	–	–
AH-AI	×	×	–	×	×	–
AK-AL	×	×	–	×	×	–
AM-AN	×	–	–	–	×	×
AO-AP	–	×	×	×	–	–
AQ-AR	–	×	×	–	×	×
AS-AT	–	×	×	–	×	×

Fig. 2.360. Schema comutatorului cu 11 poli și 6 poziții, C. 16.11.60.002.

Comutatoarele tip C.16.12.60.001, din fig. 2.359, pînă la tip C.16.11.60.003, din fig. 3.361, au 11 etaje, 22 contacte și 6 poziții.

Comutatorul din fig. 2.359 are legături exterioare între borne.

Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	–	–	×	–	–	–
C-D	–	–	–	–	–	×
E-F	–	–	×	–	–	–
G-H	–	–	–	–	–	×
I-K	–	–	×	–	–	–
L-M	–	–	–	–	–	×
N-O	–	–	×	–	–	–
P-Q	–	–	–	–	–	×
R-S	–	×	–	–	–	–
T-U	–	–	–	–	×	–
V-W	–	×	–	–	–	–
X-Y	–	–	–	–	×	–
Z-AA	–	×	–	–	–	–
AB-AC	–	–	–	–	×	–
AD-AE	–	×	–	–	–	–
AF-AG	–	–	–	–	×	–
AH-AI	×	–	–	×	–	–
AK-AL	×	–	–	×	–	–
AM-AN	×	–	–	×	–	–
AO-AP	×	–	–	×	–	–
AQ-AR	×	–	–	×	–	–
AS-AT	×	–	–	×	–	–

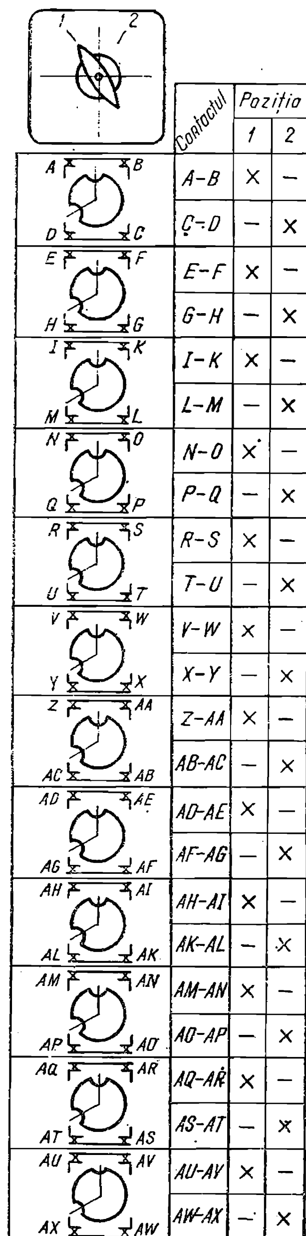
Fig. 2.361. Schema comutatorului cu 11 poli și 6 poziții, C. 16.11.60.003.

Comutatorul tip C.16.12.20.001, din fig. 2.362, are 12 etaje, 24 contacte și 2 poziții.

Comutatoarele tip C.16.12.30.001, din fig. 2.363, pînă la tip C.16.12.30.003, din fig. 2.365, au 12 etaje, 24 contacte și 3 poziții.

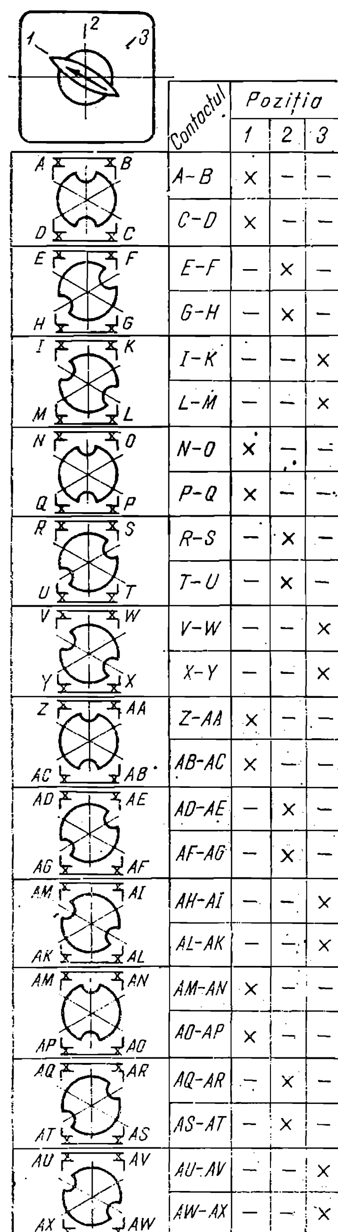
Comutatorul C.16.12.40.001, din fig. 2.366, are 12 etaje, 24 contacte și 4 poziții.

Comutatorul tip C.16.12.60.001, din fig. 2.367, are 12 etaje, 24 contacte și 6 poziții.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	×	—
C-D	—	×
E-F	×	—
G-H	—	×
I-K	×	—
L-M	—	×
N-O	×	—
P-Q	—	×
R-S	×	—
T-U	—	×
V-W	×	—
X-Y	—	×
Z-AA	×	—
AB-AC	—	×
AD-AE	×	—
AF-AG	—	×
AH-AI	×	—
AK-AL	—	×
AM-AN	×	—
AO-AP	—	×
AQ-AR	×	—
AS-AT	—	×
AU-AV	×	—
AW-AX	—	×

Fig. 2.362. Schema comutatorului cu 12 poli și 2 poziții, C. 16.12.20.001.



Contactul	Poziția 1	Poziția 2	Poziția 3
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	—	×	—
G-H	—	×	—
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×
N-O	×	—	—
P-Q	×	—	—
R-S	—	×	—
T-U	—	×	—
V-W	—	—	×
X-Y	—	—	×
Z-AA	×	—	—
AB-AC	×	—	—
AD-AE	—	×	—
AF-AG	—	×	—
AH-AI	—	—	×
AL-AK	—	—	×
AM-AN	×	—	—
AO-AP	×	—	—
AQ-AR	—	×	—
AS-AT	—	×	—
AU-AV	—	—	×
AW-AX	—	—	×

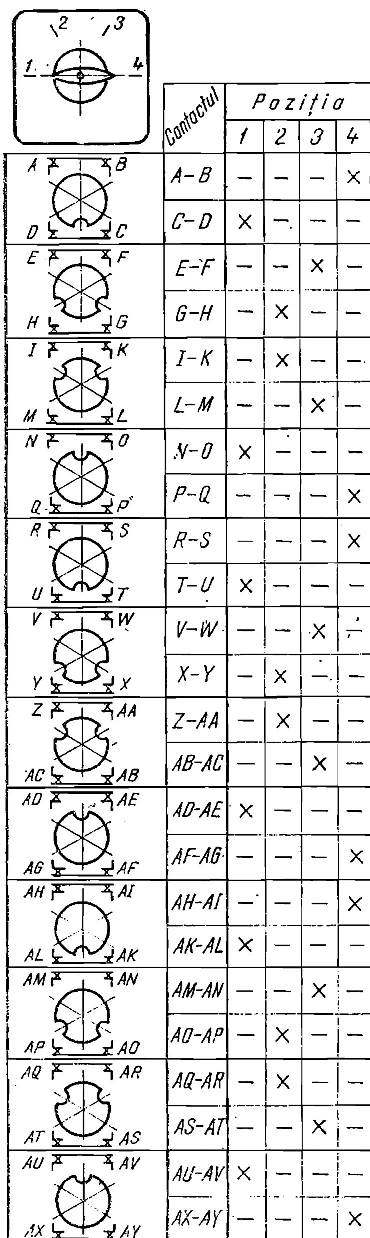
Fig. 2.363. Schema comutatorului cu 12 poli și 3 poziții, C. 16.12.30.001.

Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	–	–
C-D	–	–	×
E-F	×	–	–
G-H	–	–	×
I-K	×	–	–
L-M	–	–	×
N-O	×	–	–
P-Q	–	–	×
R-S	×	–	–
T-U	–	–	×
V-W	×	–	–
X-Y	–	–	×
Z-AA	×	–	–
AB-AC	–	–	×
AD-AE	×	–	–
AF-AG	–	–	×
AH-AI	×	–	–
AK-AL	–	–	×
AM-AN	×	–	–
AO-AP	–	–	×
AQ-AR	×	–	–
AS-AT	–	–	×
AU-AV	×	–	–
AW-AX	–	–	×

Fig. 2.364. Schema comutatorului cu 12 poli și 3 poziții, C. 16.12.30.002.

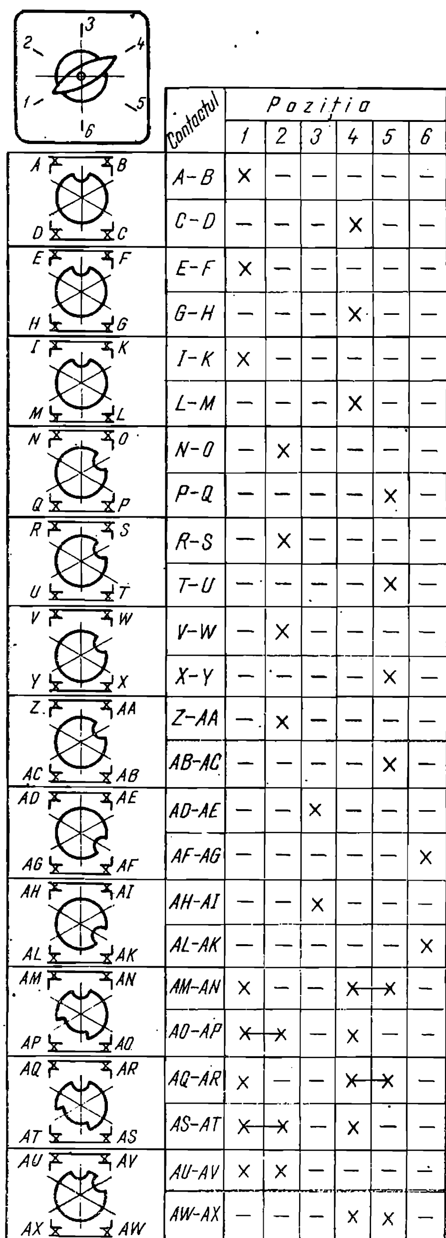
Contactul	Poziția		
	1	2	3
A-B	×	×	–
C-D	×	×	–
E-F	×	×	–
G-H	×	×	–
I-K	×	×	–
L-M	×	×	–
N-O	×	×	–
P-Q	×	×	–
R-S	×	–	–
T-U	×	–	–
V-W	×	–	–
X-Y	×	–	–
Z-AA	×	–	–
AB-AC	×	–	–
AD-AE	–	–	×
AF-AG	–	–	×
AH-AI	–	–	×
AK-AL	–	–	×
AM-AN	–	×	×
AO-AP	–	×	–
AQ-AR	–	×	–
AS-AT	–	–	×
AU-AV	–	×	–
AW-AX	–	–	×

Fig. 2.365. Schema comutatorului cu 12 poli și 3 poziții C. 16.12.30.003.



Contactul	Poziția 1	2	3	4
A-B	—	—	—	X
C-D	X	—	—	—
E-F	—	—	X	—
G-H	—	X	—	—
I-K	—	X	—	—
L-M	—	—	X	—
N-O	X	—	—	—
P-Q	—	—	—	X
R-S	—	—	—	X
T-U	X	—	—	—
V-W	—	—	X	—
X-Y	—	X	—	—
Z-AA	—	X	—	—
AB-AC	—	—	X	—
AD-AE	X	—	—	—
AF-AG	—	—	—	X
AH-AI	—	—	—	X
AK-AL	X	—	—	—
AM-AN	—	—	X	—
AO-AP	—	X	—	—
AQ-AR	—	X	—	—
AS-AT	—	—	X	—
AU-AV	X	—	—	—
AX-AY	—	—	—	X

Fig. 2.366. Schema comutatorului cu 12 poli și 4 poziții, C. 16.12.40.001.



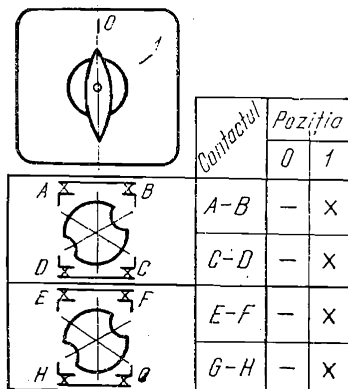
Contactul	Poziția 1	2	3	4	5	6
A-B	X	—	—	—	—	—
C-D	—	—	—	X	—	—
E-F	X	—	—	—	—	—
G-H	—	—	—	X	—	—
I-K	X	—	—	—	—	—
L-M	—	—	—	X	—	—
N-O	—	X	—	—	—	—
P-Q	—	—	—	—	X	—
R-S	—	X	—	—	—	—
T-U	—	—	—	—	X	—
V-W	—	X	—	—	—	—
X-Y	—	—	—	—	X	—
Z-AA	—	X	—	—	—	—
AB-AC	—	—	—	—	X	—
AD-AE	—	—	X	—	—	—
AF-AG	—	—	—	—	—	X
AH-AI	—	—	X	—	—	—
AL-AK	—	—	—	—	—	X
AM-AN	X	—	—	X	X	—
AO-AP	X	X	—	X	—	—
AQ-AR	X	—	—	X	X	—
AS-AT	X	X	—	X	—	—
AU-AV	X	X	—	—	—	—
AW-AX	—	—	—	X	X	—

Fig. 2.367. Schema comutatorului cu 12 poli și 6 poziții, C. 16.12.60.001.

Întreruptorul tip C.40.02.20.001, din fig. 2.368, are 2 etaje, 4 contacte (40 A) și 2 poziții.

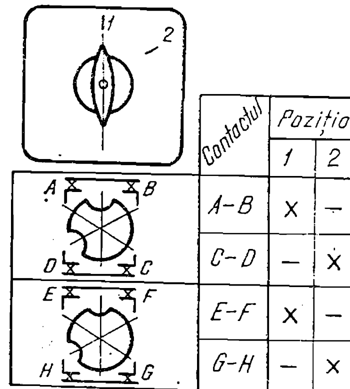
Comutatorul tip C.40.02.20.002, din fig. 2 369, are 3 etaje, 4 contacte și 2 poziții și poate servi ca inversor de sens (fără poziție de oprire).

Comutatoarele tip C.40.03.30.001, din fig. 2.370, și tip C.40.03.30.002, din fig. 2.371, au 3 etaje, 6 contacte și 3 poziții.



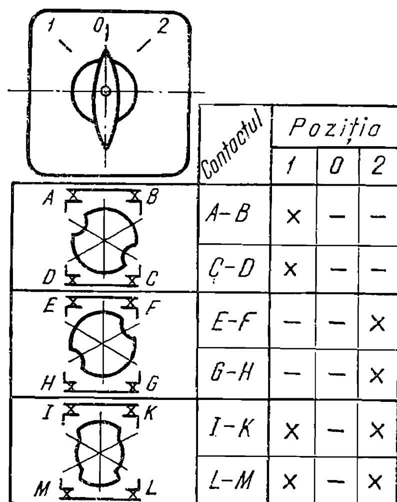
Contactul	Poziția 0	Poziția 1
A-B	—	x
C-D	—	x
E-F	—	x
G-H	—	x

Fig. 2.368. Schema întreruptorului cu 2 etaje (40 A) și 2 poziții, C. 40.02.20.001.



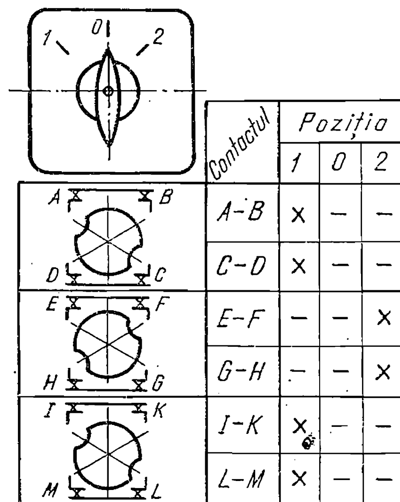
Contactul	Poziția 1	Poziția 2
A-B	x	—
C-D	—	x
E-F	x	—
G-H	—	x

Fig. 2.369. Schema comutatorului inversor cu 2 etaje C. 40.02.20.002.



Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	x	—	—
C-D	x	—	—
E-F	—	—	x
G-H	—	—	x
I-K	x	—	x
L-M	x	—	x

Fig. 2.370. Schema comutatorului cu 3 etaje și 3 poziții, C. 40.03.30.001.

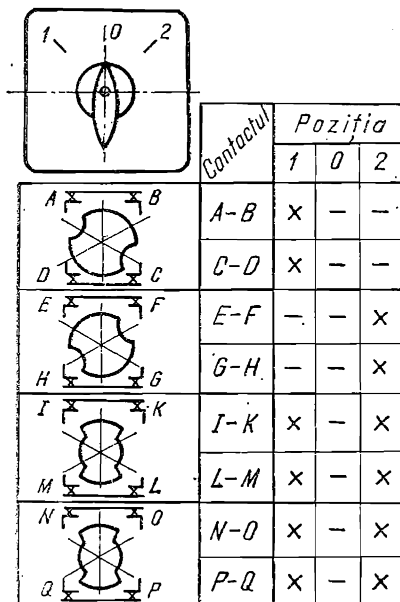


Contactul	Poziția 1	Poziția 0	Poziția 2
A-B	x	—	—
C-D	x	—	—
E-F	—	—	x
G-H	—	—	x
I-K	x	—	—
L-M	x	—	—

Fig. 2.371. Schema comutatorului cu 3 etaje și 3 poziții, C. 40.03.30.002.

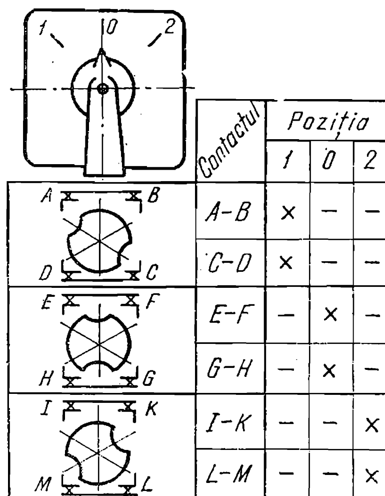
Comutatorul tip C.40.04.30.001 din fig. 2.372 are 4 etaje, 8 contacte și 3 poziții.

Comutatorul tip C.63.03.30.001, din fig. 2.373, are 3 etaje, 6 contacte (63 A) și 3 poziții.



Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	—	—	×
G-H	—	—	×
I-K	×	—	×
L-M	×	—	×
N-O	×	—	×
P-Q	×	—	×

Fig. 2.372. Schema comutatorului cu 4 etaje și 3 poziții, C. 40.04.30.001.



Contactul	Poziția		
	1	0	2
A-B	×	—	—
C-D	×	—	—
E-F	—	×	—
G-H	—	×	—
I-K	—	—	×
L-M	—	—	×

Fig. 2.373. Schema comutatorului cu 3 etaje (63 A) și 3 poziții, C. 63.03.30.001.

2.9.6. COMUTATOARE TIP NOU CU PERFORMANȚE SPORITE

Clasificare. Se realizează comutatoare în patru tipuri constructive de bază:

C 16 — cod 9785;
C 25 — cod 9786;
C 40 — cod 9787;
C 63 — cod 9788.

De asemenea, cele patru tipuri de comutatoare cu came se construiesc în următoarele variante cu elemente cinematice, conform tabelului 2.39 și cotele de gabarit sînt date în figurile 2.374 și 2.375.

Tabelul 2.39

Codificarea comutatoarelor tip nou

Varianta constructivă	Tipul comutatorului și codul			
	C. 16	C. 25	C. 40	C.63
Cu revenire				
— cu 2 poziții și revenire dintr-o poziție	9881	9882	—	—
— cu 3 poziții și revenire dintr-o poziție	9871	9872	—	—
— cu 3 poziții și revenire din 2 poziții.	9861	9862	—	—
Cu acționare în tandem	9851	9852	—	—
Cu blocare mecanică	9841	9842	9843	9844
Cu acționare din fața ușii	9811	9812	9813	9814
Capsulat în bachelită	9821	9822	9823	9824
Capsulat în silumin	9831	9832	9833	9834

C16 Cod 9785	Nr. etaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	L, mm	46	60	73	86	100	112	125	138	152	164	178	190
C25 Cod 9786	Nr. etaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	L, mm	50	70	90	112	132	153	174	192	214	235	255	275

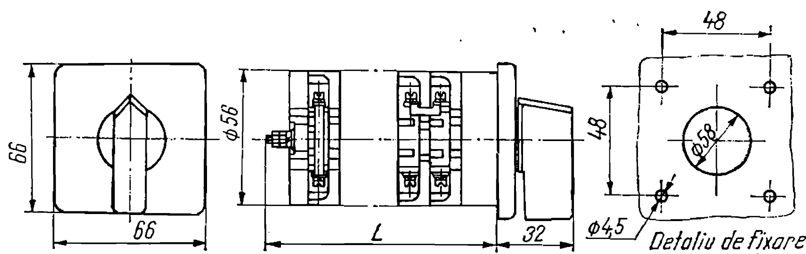
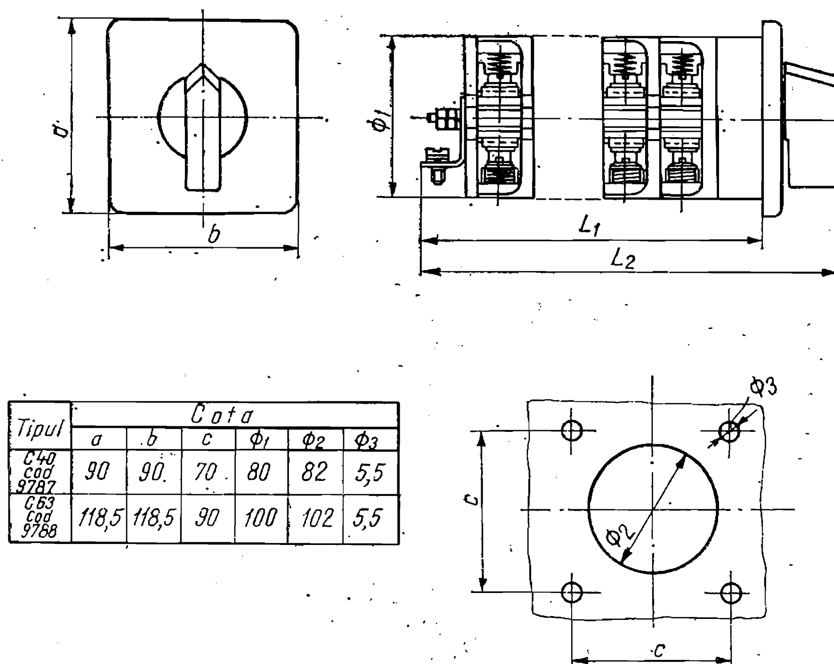


Fig. 2.374. Cotele de gabarit ale comutatorului C 16/25 tip nou, cod 9785 și 9786.



Tipul	Cota					
	a	b	c	Φ_1	Φ_2	Φ_3
C 40 cod 9787	90	90	70	80	82	5,5
C 63 cod 9788	118,5	118,5	90	100	102	5,5

Tipul	Lung.	Nr. etaje							
		1	2	3	4	5	6	7	8
C 40 Cod 9787	L_1	70	92	115	138	160	183	205	228
	L_2	108	130	153	176	198	221	253	266
C 63 Cod 9788	L_1	73	96	120	143	167	190		
	L_2	110	134	158	182	206	228		

Fig. 2.375. Cotele de gabarit ale comutatoarelor C 40 și C 63 tip nou cod 9787, 9788.

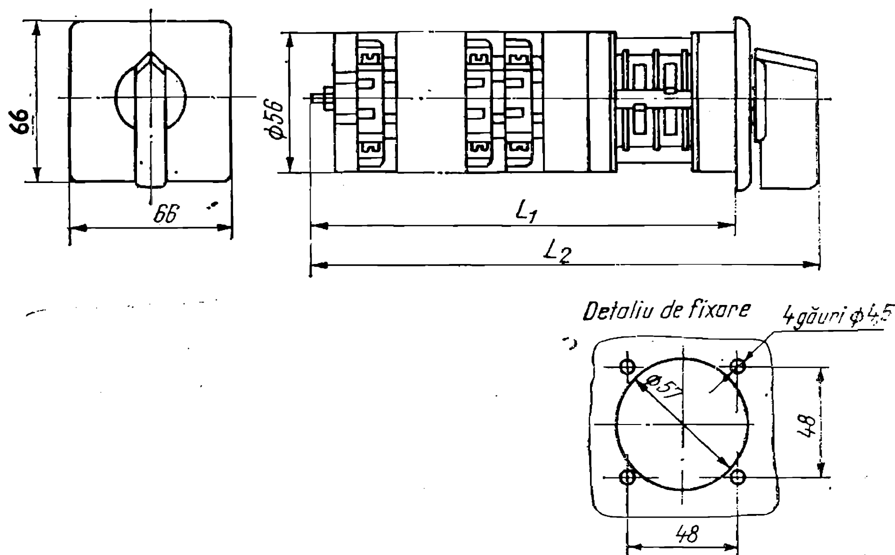
Prezentarea generală a comutatorului cu came. Comutatorul cu came (varianta de bază) se compune în esență din 3 părți distincte:

a) dispozitivul de sacadare;

b) plăcile de etaj cu contactele fixe și mobile;

c) mînerul și placa frontală.

Variante cinematice speciale — caracteristici constructive. *Comutatorul cu revenire* realizează revenirea dintr-una sau două poziții printr-un sistem de două arcuri spirale din bandă oțel fixate deasupra cutiei de sacadare. Cotele de gabarit sînt date în fig. 2.376.

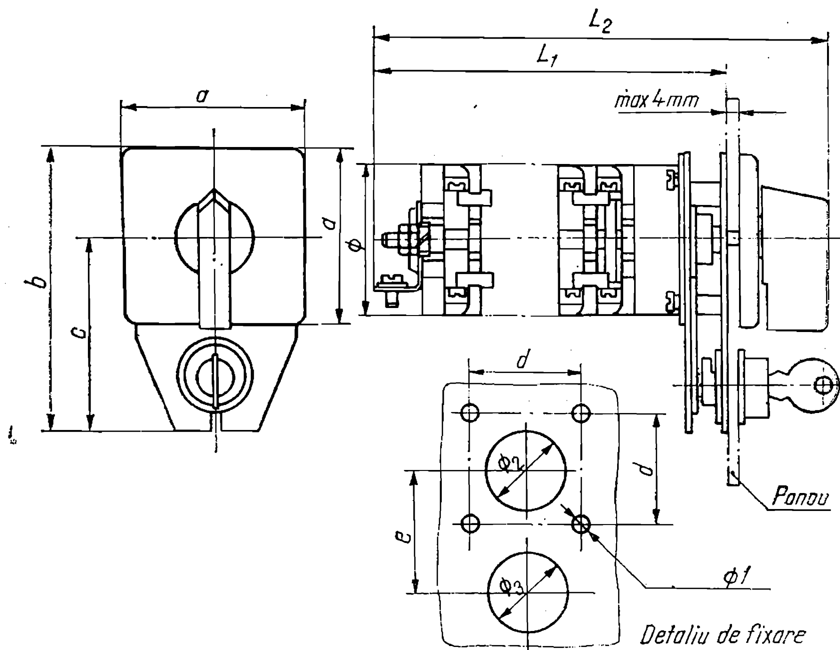


Dimensiunile L_1/L_2 în funcție de număr de etaje								
Nr. etaje / Tipul	1	2	3	4	5	6	7	8
C 16	90/122	105/137	115/147	130/162	145/177	155/187	170/202	185/217
C 25	100/131	120/151	140/171	160/191	180/211	200/231	/	/

Fig. 2.376. Cotele de gabarit ale comutatoarelor cu revenire C 16 și C 25 tip nou.

Comutatorul cu blocare mecanică. Utilizează un cilindru de siguranță cu cheie tip YALE realizînd blocajul aparatului pe o anumită poziție. Cotele de gabarit ale acestui tip de comutator sînt date în fig. 2.377.

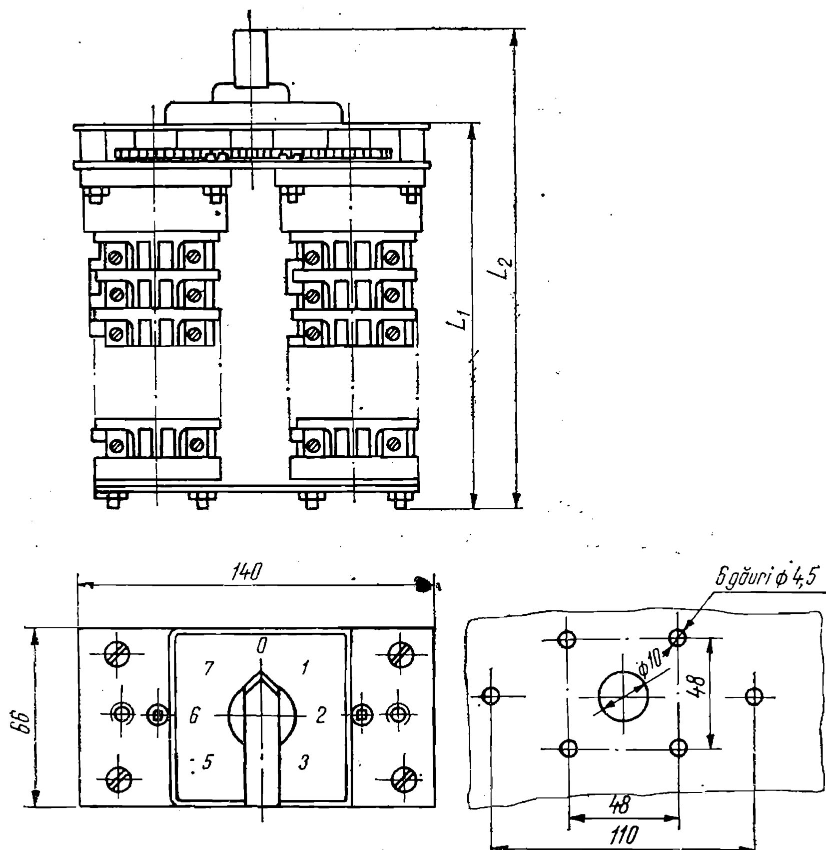
Comutatoare cu acționare în tandem. În cazul comutatoarelor tip C16 și C25, dacă execuția unei scheme necesită mai mult de 12 etaje.



Dimensiuni / nr. etaje — Tipul	a	b	c	d	e	Φ	Φ_1	Φ_2	Φ_3	L_1/L_2 funcție de număr de etaje: 1	2	3	4	5	6
C16°	66	107	74	48	55	56	4,5	10	24	68/104	83/119	93/129	108/144	123/159	133/169
C25	66	107	74	48	55	56	4,5	10	24	69/106	89/126	110/146	130/166	150/186	171/207
C40	90	132,5	87,5	70	68	80	5,5	13	24	84/123	107/146	129/168	152/191	174/213	197/236
C63	110,5	153	97,5	90	78	100	5,5	13	24	108/136	131/159	154/182	177/205	190/228	213/251

Fig. 2.377. Cotele de gabarit ale comutatoarelor cu blocare mecanică (cu cheie) C 16, C 25, C 40 și C 60 de tip nou.

comutatorul poate fi montat pe două axe, acționarea celor două coloane făcîndu-se simultan prin intermediul unui angrenaj de roți dințate. Cotele de gabarit sînt date în fig. 2.378.



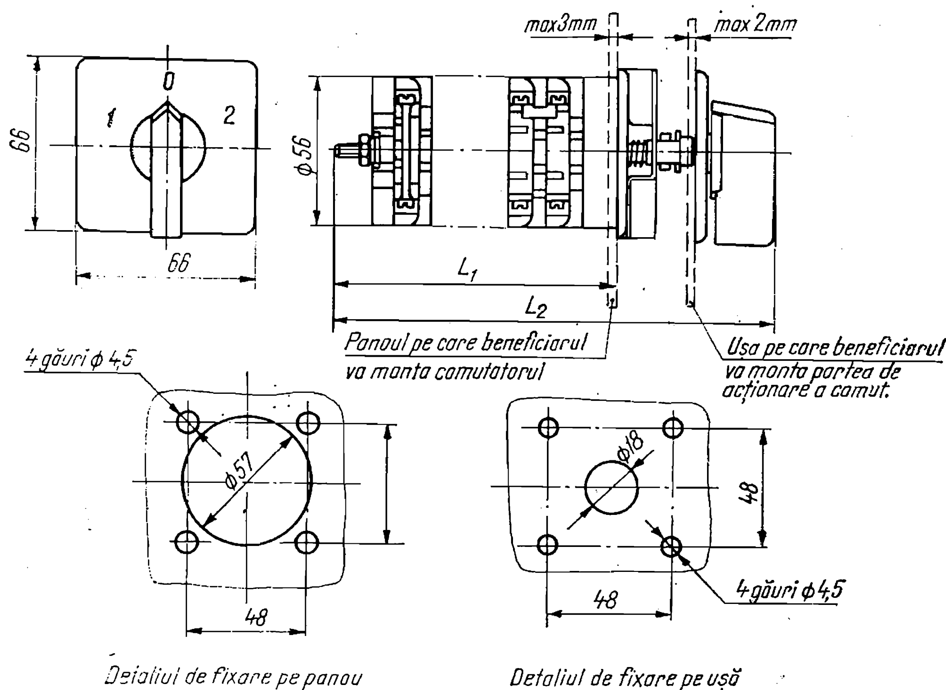
Dimensiunile L_1/L_2 funcție de număr de etaje

Tipul \ Nr. etaje	5	6	7	8	9	10
C 16		122,5/154,5	135,5/167,5	148,5/180,5	161,5/193,5	174,5/206,5
C 25	155/186	175/206	200/231	215/246	235/266	

Fig. 2.378. Cotele de gabarit ale comutatoarelor duble cu acționare simultană C 16 și C 25 de tip nou.

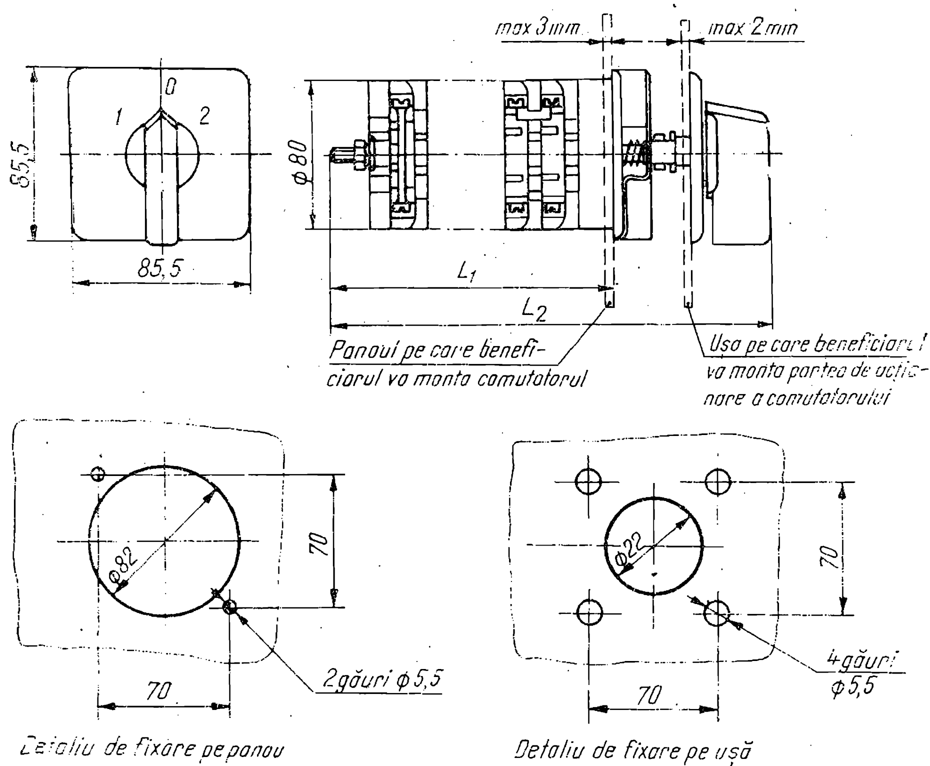
Comutatoare cu came cu acţionare din faţa uşii. Aparatele se montează în dulapuri metalice.

Mecanismul de acţionare şi blocare este astfel construit încît uşa să poată fi deschisă numai pe o poziţie bine stabilită. Cotele de gabarit ale acestui tip de comutator pentru toată gama de curenţi nominali: 16, 25, 40 şi 63 A sînt date în figurile 2.379...2.381.



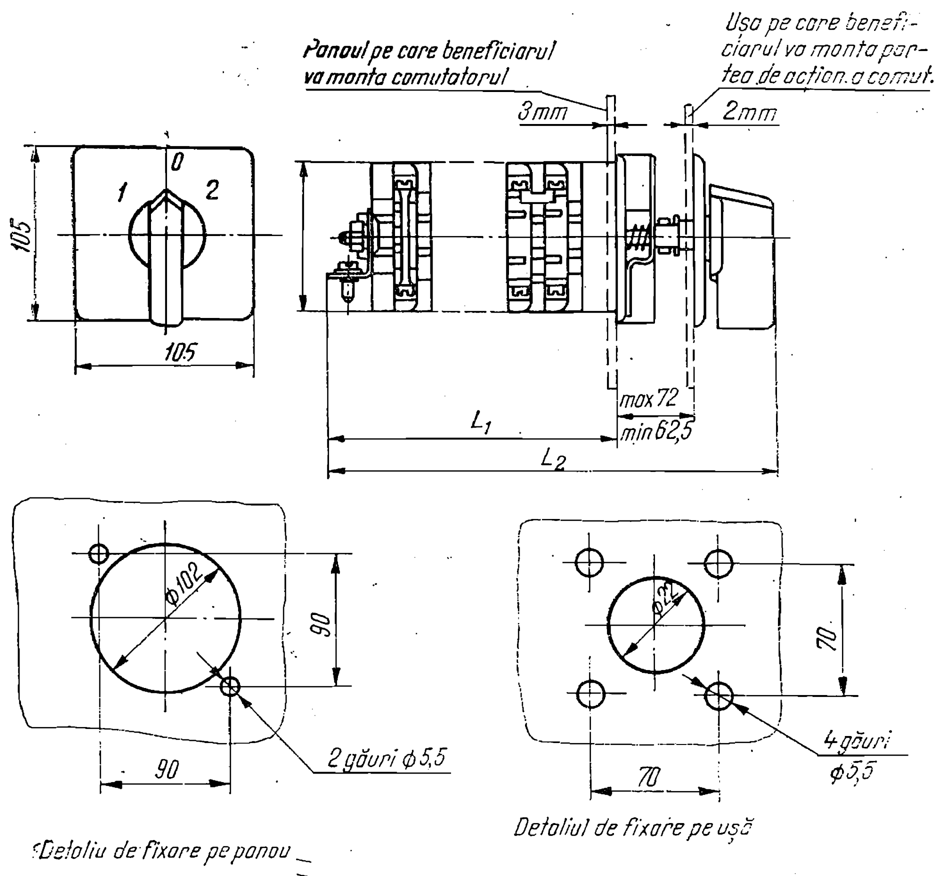
Dimensiunile L_1/L_2 în funcţie de nr. de etaje					
Tipul \ Nr. etaj	1	2	3	4	5
C_{16}	45/144	58/157	71/170	84/183	97/196
C_{25}	56/150	77/170	97/191	118/211	138/232

Fig. 2.379. Cotele de gabarit ale comutatoarelor C 16 şi C 25 de tip nou, cu acţionare din faţa uşii.



Dimensiunile L_1, L_2 în funcție de etaje					
Nr. etaje	1	2	3	4	5
L_1 / L_2	70,5 / 182	93 / 204,5	115,5 / 227	138 / 248,5	160,5 / 272

Fig. 2.380. Cote de gabarit ale comutatorului C40 de tip nou, cu acționare din fața ușii



	C63.01...	C63.02...	C63.03...
L_1	72,5	96	119,5
L_2	184,5	208	231,5

Fig. 2.381. Cotele de gabarit ale comutatorului C63 de tip nou cu acţionare din faţa uşii.

Caracteristici tehnice. Domeniul de utilizare și condițiile de lucru. Comutatoarele cu came sînt aparate de comutare cu acționare manuală de joasă tensiune folosite în instalațiile de automatizare.
Comutatoarele pot fi utilizate și pentru comanda directă a motoarelor.
La comandă specială, comutatoarele pot fi livrate pentru utilizare în condiții de mediu corespunzătoare climatelor THA III și naval conform STAS 6692-63.

Pentru execuția normală, pentru factorii climatici se admit următoarele valori:

— temperatura mediului ambiant: —10°C la +40°C;

— umiditatea relativă maximă : 95%.

Caracteristicile tehnice ale comutatoarelor respectă prescripțiile STAS 553-73 și 5417-73 conform tabelului 2.40.

Dimensiuni de gabarit și montaj. (v. desenele de gabarit ale tuturor variantelor, fig. 2.374...2.381).

Simbolizare. Fiecare comutator corespunzător unei anumite scheme electrice este univoc determinat printr-un simbol.

Simbolul determină un comutator din punct de vedere al tipului, al unghiului de sacadare, al execuției (normale, THA, III naval), al numărului de etaje și poziții și al numărului său de ordine. Astfel, acest simbol cuprinde 6 trepte. Ca exemplu se va relata semnificația simbolului, pentru un comutator C 16, cod 9785.

Treapta I este formată din 4 cifre și exprimă codul aparatului (ex. 9785).

Treapta a II-a formată dintr-o cifră (în exemplul dat 3) exprimă unghiul de sacadare al comutatorului și are următoarele valori:

pentru 30° = 1;
45° = 2;
60° = 3;
90° = 4.

Treapta a III-a formată dintr-o cifră (2) reprezintă execuția climatică a produsului și are următoarele valori:

2 — normal;
3 — TH;
4 — THA;
5 — naval.

Treapta a IV-a cuprinde două cifre (02) reprezentînd numărul de etaje al comutatorului în clar (01...12).

Treapta a V-a formată din două cifre arată numărul de poziții ale aparatului 02—2 poziții; 03—3 poziții.

Tabelul 2.40

Caracteristicile tehnice ale comutatoarelor de tip nou

Caracteristici tehnice	Mărimea comutatorului			
	C. 16	C. 25	C. 40	C. 63
Curentul nominal, A	16	25	40	63
Tensiunea nominală, V	500 c.a.	500 c.a.	500 c.a.	500 c.a.
Grad protecție				
— varianta bază nemontat	IP 000	IP 000	IP 000	IP 000
— varianta bază montat	IP 300	IP 300	IP 300	IP 300
— cu revenire montat	IP 300	IP 300	IP 300	IP 300
— cu blocare mecanică montat	IP 300	IP 300	IP 300	IP 300
— cu acționare din fața ușii montat	IP 300	IP 300	IP 300	IP 300
— cu acționare în tandem	IP 300	IP 300	IP 300	IP 300
— capsulat în bachelită	IP 321	IP 321	IP 321	IP 321
— capsulat în silumin	IP 541	IP 541	IP 541	IP 541
Rezistența la uzura mecanică-var. bază, manevre	500 000	500 000	500 000	500 000
Rezistența la uzura electr. — var. bază, manevre	50 000	50 000	50 000	50 000
Celelalte variante, manevre	10 000	10 000	10 000	10 000
Durata de conectare, %	100	100	100	100
Frecvența de conectare, con/h	30	30	30	30
Puterea motorului acționat, kW				
— regim AC3 220 V	2,2	—	—	—
380 V	5,5	7,5	15	22
— AC 11	6A la 380 V	—	—	—
DC 3	2,2 kW la 220 V cu 6 contacte în serie	4 kW la 220 V cu 6 contacte în serie	7,5 kW la 220 V cu 6 contacte în serie	11 kW la 220 V cu 6 contacte în serie
DC 11	16 A la 24 V c.c	—	—	—

Pentru comutatoarele cu revenire avem:
21 — cu 2 poziții și revenire dintr-o poziție;
31 — cu 3 poziții și revenire dintr-o poziție;
32 — cu 3 poziții și revenire din 2 poziții.

Treapta a IV-a formată din două cifre exprimă numărul de ordine al schemei electrice 01, 02...99, care se dă de către executantul produsului.

2.9.7. COMUTATOR CU PATRU POZIȚII

Se utilizează la comutarea circuitelor aparatelor electrocalorice. Aparatul se execută în variantele cu patru și cu șapte poziții ale butonului de manevrare (tabelul 2.41). Cotele de gabarit sînt redate în fig. 2.382.

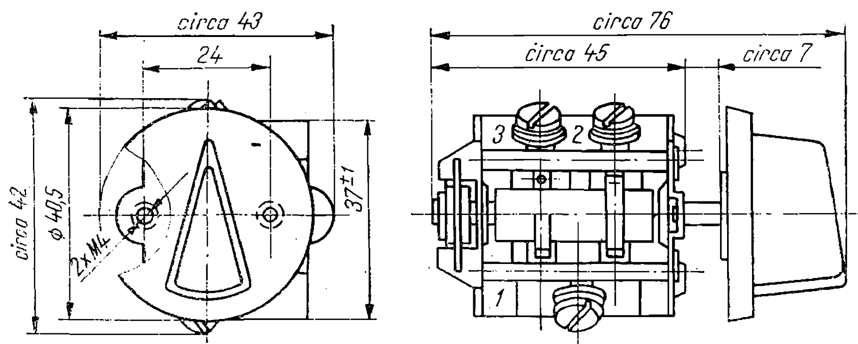


Fig. 2.382. Comutator cu 4 poziții.

2.9.8 COMUTATOR CU CINCI POZIȚII

Aparatul se compune din următoarele părți principal
— Soclul de contacte și căile de curent;
— axul cu came;
— dispozitivul de sacadare.

Soclul este construit din material izolant ceramic (steatit, sau porțelan). Pe soclu sînt fixate contactele fixe și mobile, precum și bornele de legătură, confecționate din alamă acoperite electrochimic prin argintare. Contactele sînt prevăzute cu nituri de argint și sînt legate conform schemelor electrice din fig. 2.383.

Acționarea contactelor se realizează prin intermediul axului cu came profilate care asigură schemele de conexiuni din fig. 2.383 și sacadarea. Camele sînt confecționate din material plastic termorigid presate pe un ax metalic (tabelul 2.41). Cotele de gabarit sînt redate în fig. 2.383.

Poziția axului (văzut din față)	Contacte				
	P_1-1	P_1-2	P_1-3	P_2-3	P_2-4
72°		×	×		×
144°	×	×			×
216°	×	×		×	
288°	×	×		×	×

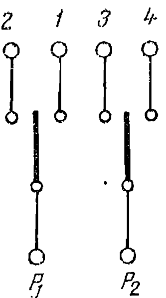
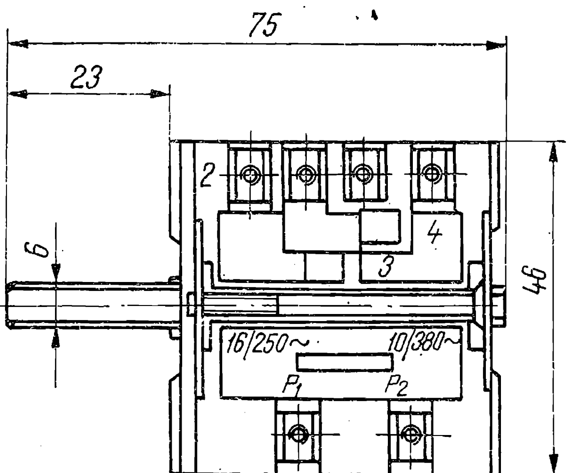
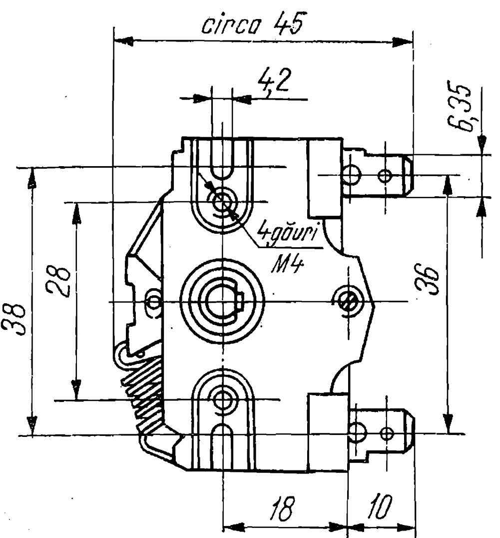


Fig. 2.383. Comutator cu 5 poziții.





Tabelul 2.41

Comutatoare cu patru și cinci poziții

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V		380	250
Curentul nominal, A		10	15
Frecvența rețelei, Hz		50	
Durata de viață mecanică, manevre		20.000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	20.000	
	Factorul de putere, cos φ	1	1
	Curentul de conectare, A	10	15
	Curentul de deconectare, A	10	15
	Tensiunea de lucru, V	380	250
	Frecvența de conectare, con/h	30	
	Durata de conectare, %	100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	200	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	1
	Curentul de conectare, A	12,5	18,75
	Tensiunea de încercare, V	418	275
	Pauzele între două cicluri, s	2	
Tipul de protecție		IP 000	
Poziția de montare		Oricare	
STAS		2000-73	
Conductoarele de legătură		min 1,5 mm^2; max. 4 mm^2	
Codul aparatului		0641	
Masa, kg		0,075	

Capitolul 3.

APARATE PENTRU COMANDA MANUALĂ A MOTOARELOR ELECTRICE

3.1. GENERALITĂȚI

Pentru comanda manuală a pornirii, opririi, schimbării sensului de rotație, modificării vitezei de rotație, cum și pentru reglarea excitației generatoarelor se pot folosi aparate simple de curent continuu sau alternativ, cu contacte în aer sau în ulei.

Pentru reducerea curentului de pornire al motoarelor asincrone se folosesc comutatoare stea-triunghi sau autotransformatoare.

Pornirea și reglajul vitezei motoarelor cu inele se realizează prin reostate de pornire și reglaj. Reostatele monofazate se folosesc la motoarele de curent continuu, fiind introduse în circuitul indusului sau în circuitul de excitație. Acestea se utilizează și pentru reglajul curentului de excitație al generatoarelor, permițînd reglarea tensiunii la bornele acestora.

Inversarea sensului de rotație al motoarelor electrice trifazate se face prin schimbarea între ele a două din fazele rețelei de alimentare. Aparatele trebuie să asigure comutarea în sens invers, chiar dacă motorul nu-a ajuns la turația nominală.

Realizarea comenzilor combinate (pornire, reglaj de viteză, frînare și inversare de sens) se face cu ajutorul unor aparate mai complexe, denumite *controlere*.

3.2. COMUTATOARE STEA-TRIUNGHI, MANUALE

Aceste aparate se utilizează la pornirea motoarelor electrice asincrone cu rotorul în scurtcircuit, care au tensiunea nominală a înfășurării statorice conectate în triunghi, egală cu tensiunea rețelei. Trecerea din

poziţia stea în poziţia triunghi, se face de către personalul de manevră, după un timp lăsat la dispoziţia manevrantului. Acest timp trebuie astfel ales încît curentul să scadă la valoarea nominală.

Comutatoarele stea-triunghi manuale sînt de două tipuri: cu contacte în aer şi cu contacte în ulei. Ele au trei poziţii de funcţionare: zero, stea şi triunghi, manevra fiind imposibilă din poziţia zero în poziţia triunghi.

3.2.1. COMUTATOR STEA-TRIUNGHI DE 32 A, ÎN AER

Se utilizează pentru pornirea motoarelor asincrone cu rotorul în scurtcircuit avînd puteri pînă la 7,5 kW la 220 V şi pînă la 10 kW la 380 V şi 500 V. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.1, cotele de gabarit în figurile 3.1, *a* şi 3.2, iar schema electrică în fig. 3.1, *b*.

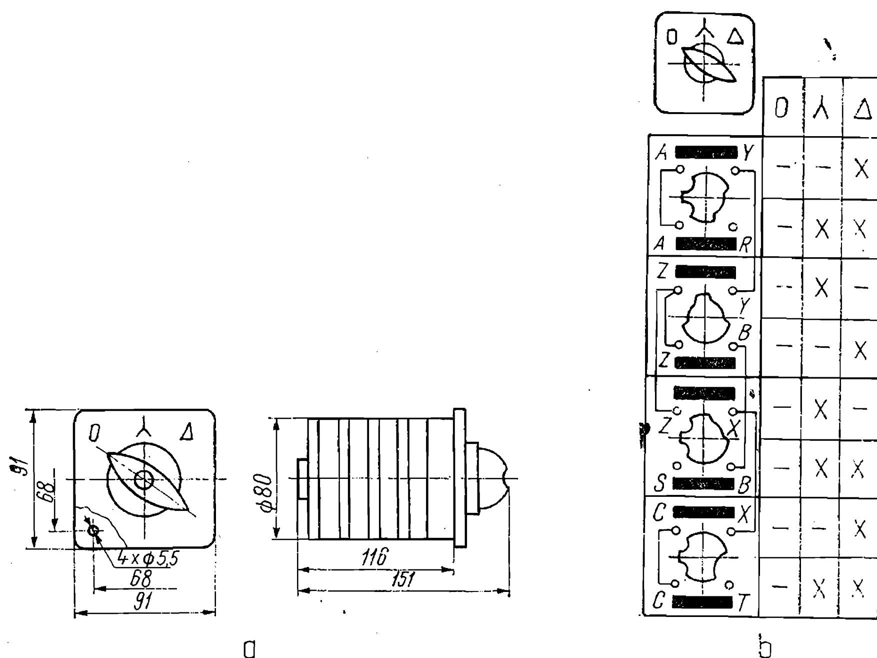


Fig. 3.1. Comutatoare stea-triunghi de 32 A în execuţie deschisă:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

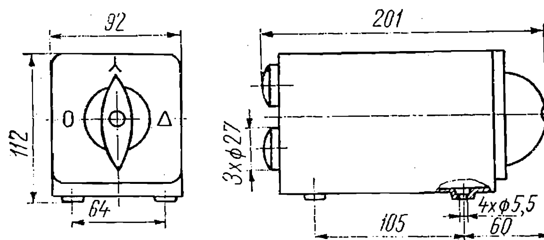


Fig. 3.2. Comutator stea-triunghi de 32 A în execuție protejată.

3.2.2. COMUTATOR STEA-TRIUNGHI DE 63 A, ÎN AER

Se utilizează pentru pornirea motoarelor asincrone cu rotorul în scurtcircuit avînd puteri pînă la 10 kW la 220 V și pînă la 17 kW la 380 și 500 V. Cotele de gabarit ale celor două tipuri în execuție deschisă și protejate sînt date în figurile 3.3 și 3.4, iar schema electrică în fig. 3.1, *b*. Caracteristicile tehnice sînt prezentate în tabelul 3.1.

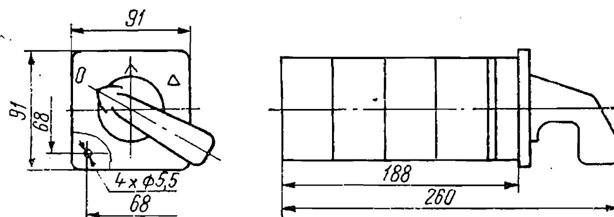


Fig. 3.3. Comutator stea-triunghi de 63 A în ecuație deschisă — cote de gabarit.

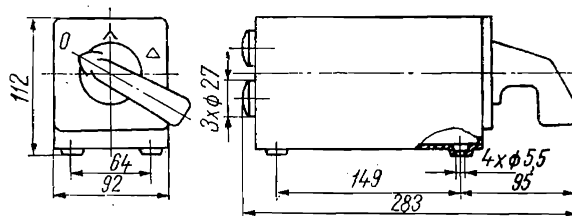


Fig. 3.4. Comutator stea-triunghi de 63 A în execuție protejată — cote de gabarit.

Tabelul 3.1

Comutatoare stea-triunghi

Caracteristicile tehnice normalizate		Comutator în aer de 32 A		Comutator în aer de 63 A		Comutator în ulei de 100 și 200 A			
Tensiunea nominală, V		500		500		500			
Curentul nominal, A		32		63		100		200	
Frecvența rețelei, Hz		50		50		50			
Durata de viață mecanică, manevre		50.000		50.000		5000			
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10.000		10.000		—			
	Curentul de conectare, A	54		68		—			
	Curentul de deconectare, A	20		34		—			
	Factorul de putere, cos φ	0,6		0,6		—			
	Tensiunea de lucru, V	380		380		—			
	Frecvența de conectare, con/h	30		30		1			
	Durata de conectare, %	100		100		—			
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50		50		10			
	Curentul de conectare, A	54		68		250	250	500	500
	Curentul de deconectare, A	160		4		75	125	150	250
	Factorul de putere, cos φ	0,4		0,4		0,2	1	0,2	1
	Tensiunea de încercare, V	550		550		550			
	Pauza între două cicluri, s	10		30		30			
Tipul de protecție		IP 000 și IP 201		IP 000 și IP 201		IP 301			
Poziția de montare		Oricare		Oricare		Verticală			
STAS		2738-69		2738-69		2738-69			
Conductoarele de legătură mm²		min 4	max 10	min 10	max 25	min 16 max 50		min 30 max 100	
Tipul aparatului		1722	1723	1732 A	1 733 A	CST 100		CST 200	
Masa, kg		1,4	2,5	3,4	4,4	36		36	

Observații: Tipurile 1723 și 1733 sînt prevăzute cu carcasă metalică (IP 201).

3.2.3. COMUTATOR STEA-TRIUNGHI ÎN ULEI

Se utilizează la pornirea motoarelor electrice asincrone trifazate cu rotorul în scurtcircuit, în medii cu umiditate și praf și în medii cu pericol de incendiu.

Se execută pentru curenți nominali de 100 și 200 A, la tensiunea nominală de 500 V și se folosesc pentru motoare de 50 și respectiv 100 kW la 500 V.

Cuva aparatului se umple, înainte de utilizare, cu 17 l ulei de transformator tip Tr 2004 STAS 811-72. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.1, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.5.

3.3. INVERSOARE DE SENS

Se utilizează la comanda inversării sensului de rotație al motoarelor asincrone trifazate, prin inversarea a două faze. Pot fi acționate direct prin manetă.

Inversoarele cu comandă directă pot fi realizate în următoarele construcții: cu came, tip pachet și cu tambur.

Inversoarele de sens au trei poziții: stînga, zero, dreapta. Sînt astfel construite încît permit inversarea sensului unui motor aflat în rotație, putînd conecta și deconecta pînă la 6 I_n. Acest tip de aparat se

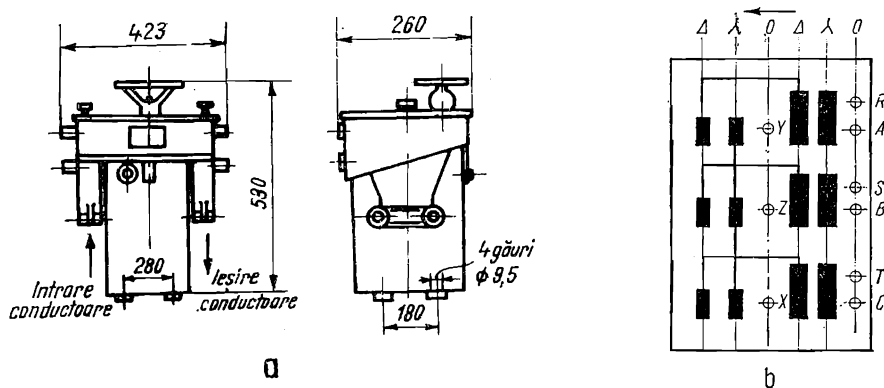


Fig.3.5. Comutatoare stea-triunghi în ulei de 100 și 200 A:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 3.2

Inversoare de sens

	Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea Curent alternativ
	Tensiunea nominală, V	500
	Curentul nominal, A	32
	Frecvența rețelei, Hz	50
	Durata de viață mecanică, manevre	50.000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10.000
	Curentul de conectare, A	120
	Curentul de deconectare, A	20
	Factorul de putere, cos φ	0,6
	Tensiunea de lucru, V	380
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50
	Curentul de conectare, A	120
	Curentul de deconectare, A	120
	Factorul de putere, cos φ	0,4
	Tensiunea de încercare, V	550
	Pauza între 2 cicluri, s	10
	Tipul de protecție	IP 000 și IP 201
	Poziția de montare	Oricare
	Conductoarele de legătură	min 4 mm²; max 10 mm²
	Tipul aparatului	1761 și 1762
	Masa, kg	1,5

Observație. Mediul de stingere al arcului electric este aerul.

construiește numai pentru 32 A și se utilizează pentru motoare asincrone cu o putere pînă la 7 kW la tensiunea de 220 V între faze, pînă la 10 kW — la 380 V și pînă la 14 kW — la 500 V. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.2, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.6.

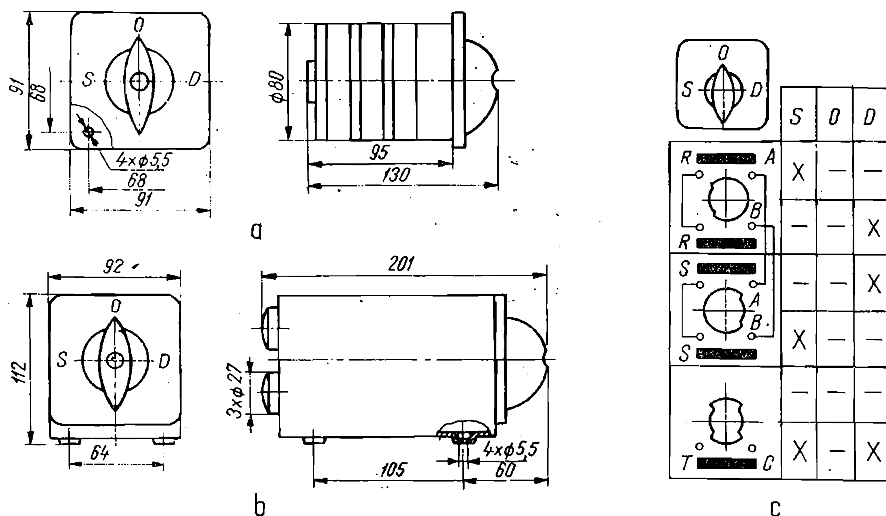


Fig. 3.6. Inversor de sens de 32 A:
a — cote de gabarit în execuție deschisă; *b* — idem închisă; *c* — schema electrică.

3.4. AUTOTRANSFORMATOARE DE PORNIRE

Se utilizează la pornirea motoarelor electrice nu pentru că înfășurare statorică nu poate fi conectată la pornire în stea, iar în funcționare în triunghi, ci pentru a limita valorile ridicate pe care le iau curenții în momentul comutării din stea în triunghi și care sînt admiși numai pentru motoare de puteri pînă la maximum 100...150 kW.

Autotransformatorul asigură reducerea tensiunii de alimentare la pornire, producînd și scăderea cuplului de pornire. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.3, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.7.

Aparatele sînt compuse dintr-un autotransformator și un comutator de tip controler.

3.5. REOSTATE DE PORNIRE ȘI REGLARE

Reostatele pot fi de două tipuri: de pornire și de pornire și reglare. Reostatele de pornire pot fi folosite numai un timp scurt (pînă la 30 s). Reostatele de pornire și reglare se pot utiliza la durate de acționare pînă la 100%.

Tabelul 33

Autotransformatoare de pornire cu siguranța mărită

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea – Curent alternativ			Observații		
Puterea autotransformatorului, kVA	1320	650	1000	Schema electrică este de tipul V. Se folosește la pornirea motoarelor tip MUS, astfel:		
Tensiunea nominală, V	380 500 1000	380 500 1000	380 500 1000			
				Puterea autotransformatorului kVA	Motor (număr)	Puterea motorului kW
Tensiunea de pornire, V	0,64 din tensiunea nominală					
Numărul treptelor de pregătire, buc.	1	1	1			
Numărul treptelor de pornire, buc	1	1	1			
Timpul total de pornire, s	30	30	30			
Tipul de protecție	IP 432			320	62-8	100
Volum de ulei, 1	200	200	250	650	61-4	160
Masa fără ulei, kg	340	470	650	650	62-4	200
				650	61-6	125
Poziția de montare	Orizontală			650	62-6	160
				650	71-8	125
Codul aparatului	TPS 320/0,38	TPS 650/0,38	TPS 1000/0,38	650	72-8	160
	TPS 320/0,5	TPS 650/0,5	TPS 1000/0,5	650	73-8	200
	TPS 320/1	TPS 650/1	TPS 1000/1			
				1000	72-4	250
				1000	73-4	320
				1000	72-6	200
				1000	73-6	250
				1000	74-6	320
				1000	74-8	250

Se construiesc atît pentru curent continuu, cît şi pentru curent alternativ trifazat.

Reostatele sînt formate din controlere şi rezistenţe.

Aparatul de comandă al reostatului, la unele tipuri constructive, poate fi maneta cu ploturi.

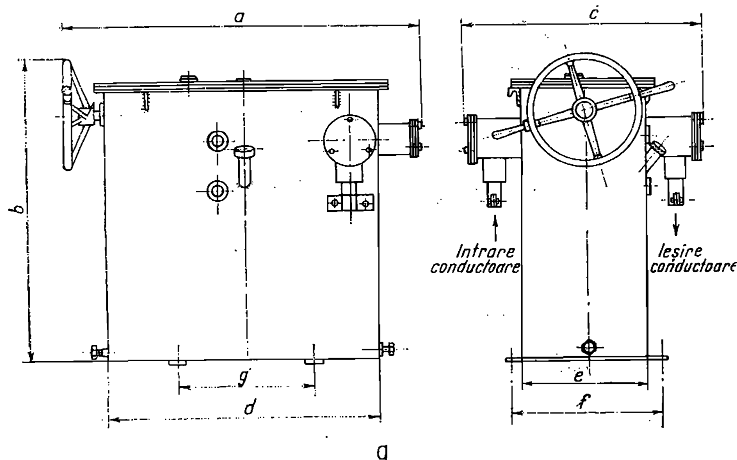


Fig. 3.7. Autotransformatoare de pornire:

a — cote de gabarit; *b* — schema electrică; *c* — schema de principiu: *1* — controler; *2* — reţea; *3* — motor; *4* — autotransformator.

Tipul	Puterea kVA	Tensiunea kV	Dimensiunile, mm							Masa, kg	
			a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	totală aproximativă	uleiului (aproximativ)
TPS 320/0,38	320	0,38	1 052	981	742	796	414	466	376	540	200
TPS 320/0,5	320	0,5	1 052	981	742	796	414	466	376	540	200
TPS 320/1	320	1	1 052	981	742	796	414	466	376	540	200
TPS 650/0,38	650	0,38	1 180	1 027	742	920	414	466	450	670	200
TPS 650/0,5	650	0,5	1 180	1 027	742	920	414	466	450	670	200
TPS 650/1	650	1	1 180	1 027	742	920	414	466	450	670	200
TPS 1000/0,38	1 000	0,38	1 410	1 047	782	1 146	454	506	480	900	250
TPS 1000/0,5	1 000	0,5	1 410	1 047	782	1 146	454	506	480	900	250
TPS 1000/1	1 000	1	1 410	1 047	782	1 146	454	506	480	900	250

Semnalizare

Sensul de mişcare a rotorului controlerului

b

c

Fig 3,7, *b*, *c*.

3.5.1. REOSTATE DE PORNIRE PENTRU CURENT CONTINUU

Se utilizează la pornirea motoarelor de curent continuu. Reostatul este de tip cu ploturi. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.4, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.8.

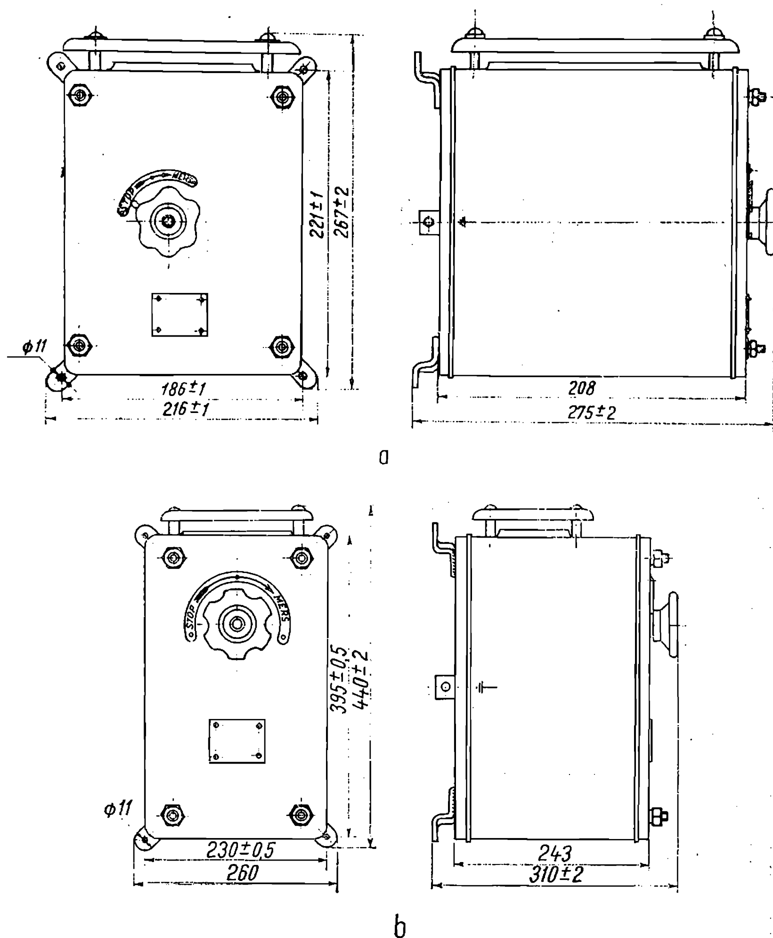
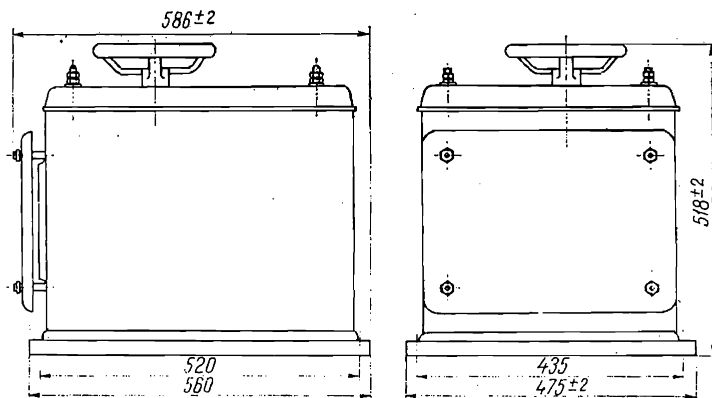
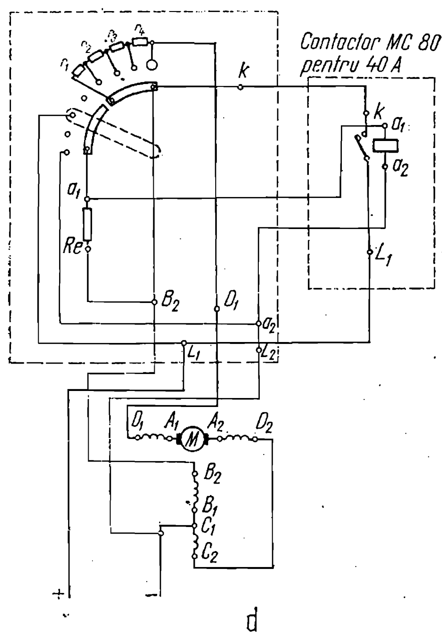


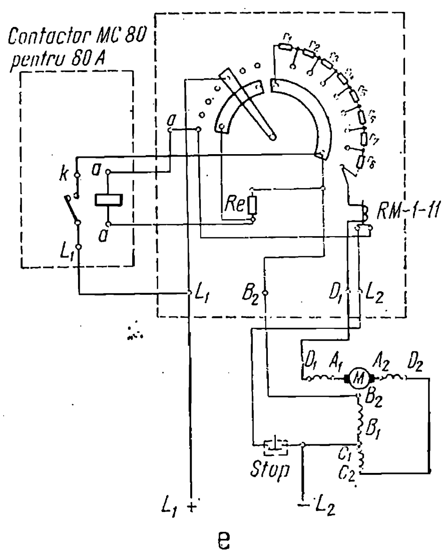
Fig. 3.8. Reostate de pornire pentru curent continuu:
a — cote de gabarit pentru tipurile RP 542, 544 și 545; *b* — cotele de gabarit pentru tipurile RP 546, 547 și 548; *c* — cote de gabarit pentru tipul RZP 12,5; *d* — schema electrică pentru tipurile RP 542, 544 și 545; — R_e rezistență economizoare; *e* — schema electrică pentru tipul RP 546; R_e — rezistența economizoare; *RM* — releu maximal; *f* — schema electrică pentru tipul RP 547; *g* — schema electrică pentru tipul RP 548; *h* — schema electrică pentru tipul RZP 12,5.



c

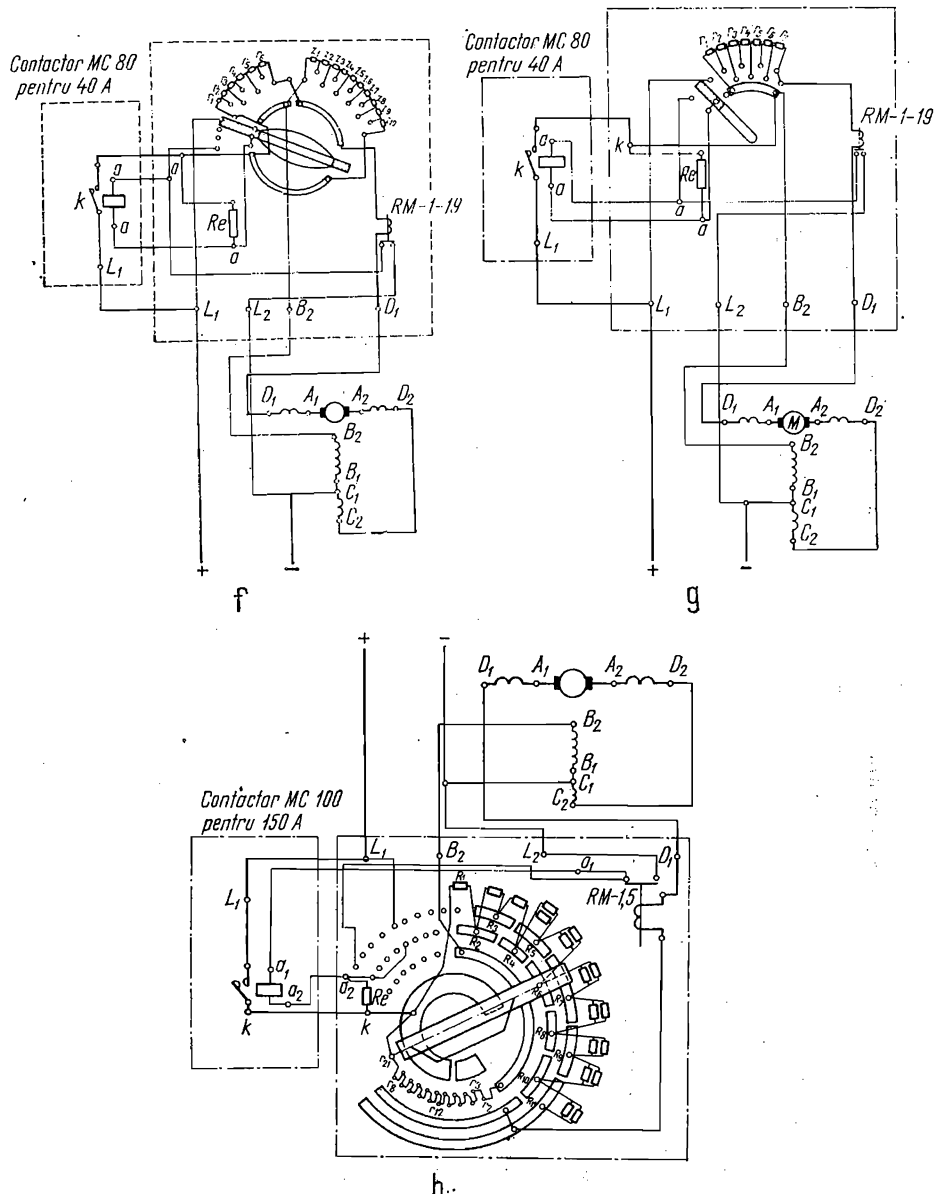


d



e

Fig. 3.8. *c, d, e.*



Contactor MC 80
pentru 40 A
RM-1-19
Re
L1
L2
B2
D1
D1
A1
A2
D2
B1
C1
C2
+
−
f
Contactor MC 80
pentru 40 A
RM-1-19
Re
k
L1
L2
B2
D1
D1
A1
M
A2
D2
B2
B1
C1
C2
+
−
g
+
−
D1
A1
A2
D2
B2
B1
C1
C2
Contactor MC 100
pentru 150 A
L1
B2
L2
D1
RM-1,5
Re
k
h

Fig. 3.8. *f*, *g*, *h*.

Tabel 3.6

Reostate pentru motoare de curent continuu, de 110 V.

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea – Curent continuu						
Puterea motorului, kW	1,7	1	2,3	6,2	2,7	3,5	12,5
Tensiunea nominală, V	110	110	110	110	110	110	110
Curentul nominal pe ultimul plot, A	20	12,3	26	68	29,6	39,25	134
Durata de viață mecanică	50.000						
Rezistența totală pe fază	2,6	5,14	2,0	1,0	2,35	1,8	0,924
Numărul de trepte de pornire	4	4	4	9	6	7	10
Tipul total de pornire, s	4	4	4	8	5	5	10
Numărul de porniri pe oră	20	20	20	20	20	20	20
Tipul de protecție	IP 121						
Masa fără ulei, kg	5	5	5	12	12	12	50
Poziția de montare	Verticală						
Conductoarele de legătură	min 6 mm²; max 16 mm²						min 16 mm² max 50 mm²
Tipul aparatului	RP 542	RP 544	RP 545	RP 546	RP 547	RP 548	RZP 12,5

Observații: Se utilizează la pornirea motoarelor de curent continuu:

Ce 41 N – 1,7 kW
Ce 32 N – 1 KW
Ce 52 FN – 2,3 kW
Ce 61 N – 6.2 kW

Ce 42 N – 2,7 kW
Ce 41 N – 3,5 kW
Ce 82 N – 12,5 kW
Răcire cu aer.

Tabelul 3.5

Reostate de pornire pentru motoare de curent alternativ de 500 V

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea								
	Curent alternativ								
Puterea motorului, kW	17...22	30...40	55	75	100	160	125	160	200
Tensiunea nominală, V	500		500		500		500		
Tensiunea nominală pe fază, V	234	300	252	247	302	214	334	276	334
Curentul nominal pe ultimul plot, A	36	51	82,5	117	132	173	136	211	217
Curentul maxim la pornire, A	56,6	80,5	128,6	191,5	125,8	265	211	327	325,5
Curentul de comutare al treptelor, A	36,4	54,5	91	134	155 99,2	188,5 129	114,8 102	233 158	241 152
Curentul treptelor pregătitoare, A	31,6	40,5	64,4	87,25	122	160	128	227	252
Durata de viață mecanică, manevre	50 000								
Rezistența totală pe fază, Ω	7,066	6,933	3,937	2,772	2,6275	1,382	2,7833	1,472	2,09
Raport $\frac{E \text{ rotor}}{I \text{ rotor}}$ pe fază	6,1...6,72	5,53...5,85	3...3,26	2,035...2,245	2,09...2,48	1,23...1,25	2,45	1,31	1,54
Numărul de trepte de pregătire	1	2	2	2		2	2	2	2
Numărul de trepte de pornire	7	8	10	12	12	12	12	12	14
Timpul total de pornire, s	14	18	19	22	24	24	26,30	29	32
Numărul de porniri pe oră	2	2	2	2	2		2		
Numărul de porniri succesive	3	3	3	3	3		3		
Tipul de protecție	IP 333		IP 333		IP 333		P 333		
Volumul de ulei, l	16	40	80	120	192	192	192	267	267
Masa fără ulei, kg	20	30	53	79	126	126	126	177	177
Poziția de montare	Orizontală		Orizontală		Orizontală		Orizontală		
Conductoarele de legătură	min 10 mm²;	max. 25 mm²	min. 16 mm²;	max. 50 mm²	min. 16 mm²;	max. 50 mm²	min 50 mm²;	max 120 mm²	
Tipul aparatului	RA-11	RA-12	RA-13	RA-14	RA-151	RA-152	RA-153	RA-161	RA-162

Observații: Se utilizează pentru motoare asincrone cu rotorul bobinat. Răcire cu ulei

Tabelul 3.6

Reostate de pornire în ulei pentru motoare cu curent alternativ, tip R.P.U

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea			
	Curent alternativ			
Puterea motorului, kW	100	200	320	500
Raportul U_2/I_2 pe fază	Vezi observația			
Numărul de trepte de pornire	9	9	10	10
Timpul total de pornire, s	30	30	30	30
Tipul de protecție	IP 221			
Volumul de ulei, l	150	250	300	350
Masa fără ulei, kg	100	180	220	250
Poziția de montare	Orizontală			
Conductoarele de legătură	min. 16 mm² max. 50 mm²	min 50 mm² max 120 mm²	min 120 mm² max 2 × 150 mm²	min 2 × 150 mm² max 2 × 185 mm²
Tipul aparatului	RPU 1-8/100	RPU 1-8/200	RPU 1-8/320	RPU 1-8/500

Observație. Reostatele se fabrică numai pentru motoare cu turația de pînă la 1300 rot/min în nouă tipuri în funcție de raportul $\frac{U_2}{I_2} = K$, astfel:

Tip	K	Tip	K
1	0,4...0,6	6	2,4...3,3
2	0,6...0,8	7	3,3...4,7
3	0,8...1,2	8	4,7...6,7
4	1,2...1,6	9	peste 6,7

Scurtcircuitarea treptelor se face nesimetric.

3.5.2. REOSTATE DE PORNIRE PENTRU CURENT ALTERNATIV

Se folosesc la pornirea motoarelor electrice asincrone trifazate cu inele colectoare. Controlerul este de tipul cu tambur. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelele 3.5 şi 3.6, iar cotele de gabarit în figurile 3.9...3.11.

3.5.3. REOSTATE DE PORNIRE ŞI REGLARE PENTRU CURENT CONTINUU

Se utilizează pentru pornirea şi reglarea vitezei de rotaţie a motoarelor electrice de curent continuu.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.7, iar cotele de gabarit şi schemele electrice — în fig. 3.12.

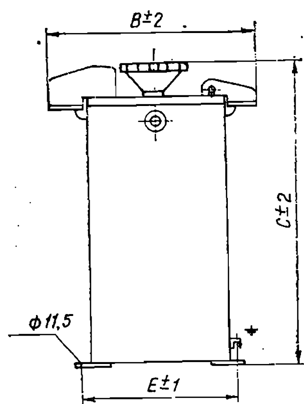
Tabelul 3.7

Reostat de pornire şi reglare pentru motoare de curent continuu tip RZP 543 şi 547

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea	
	Curent continuu	
Puterea motorului, kW	3,7	2,66
Tensiunea nominală, V	110	110
Curentul nominal pe ultimul plot, A	42	29,6
Curentul maxim la pornire, A	71,5	41,3
Durata de viaţă mecanică, manevre	10 000	10 000
Rezistenţa totală pe fază, Ω	1,3	2,35
Numărul de trepte de pornire	6	6
Timpul total de pornire, s	7	5
Numărul de porniri pe oră	2	2
Tipul de protecţie	IP 121	IP 121
Masa fără ulei, kg	12	12
Poziţia de montare	Verticală	Verticală
Conductoarele de legătură	min 6 mm^2; max 16 mm^2	min 6 mm^2; max 16 mm^2
Tipul aparatului	RZP-543	RZP-547

Observaţii:

1. Tipul RZP-543 se utilizează la motor Ce-53-N cu următoarele caracteristici:
   - Curentul de excitaţie — 0,785 A;
   - Numărul de trepte a reostatului de excitaţie 10;
   - Rezistenţa totală a reostatului de excitaţie este de 250 Ω;
   - Răcire cu aer
2. Tipul RZP-547 se utilizează la motorul Ce-42-N cu următoarele caracteristici:
   - Curentul de excitaţie — 1,06 A
   - Numărul de trepte la reostatul de excitaţie este de 10;
   - Rezistenţa totală a reostatului de excitaţie este de 148,4 Ω;
   - Răcire cu aer.



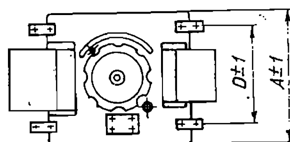
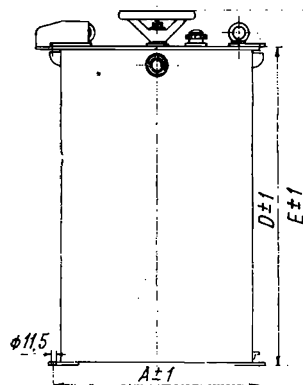


Fig 3.9. Reostate de pornire pentru motoare de curent alternativ de 500 V de tip RA 11, 12, 13, 141, 142.

Aparatul	Dimensiunile, mm				
	A	B	C	D	E
RA-11	264	413	569	184	294
RA-12	314	463	658	234	344
RA-13	366	526	768	284	405
RA-14	428	632	789	344	509

Aparatul	Dimensiunile, mm						
	A	B	C	D	E	F	G
RA-15	562	556	656	872	960	458	556
RA-16	639	633	733	999	1087	500	598



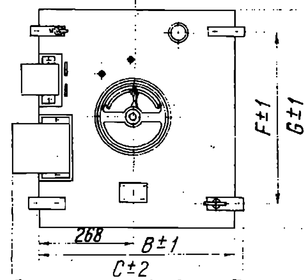


Fig. 3.10. Reostate de pornire pentru tipurile RA 151, 152, 153, 161, 162.

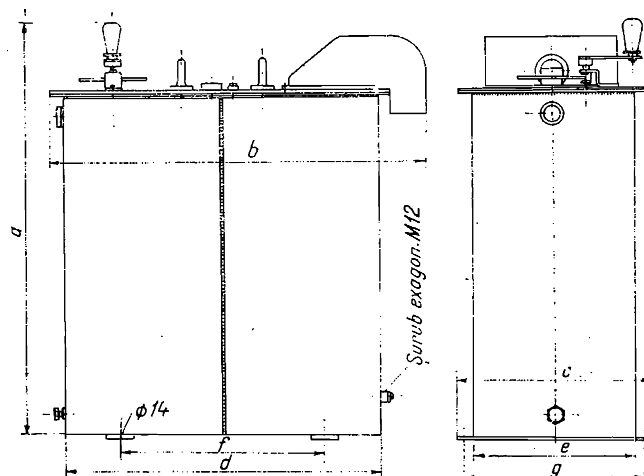
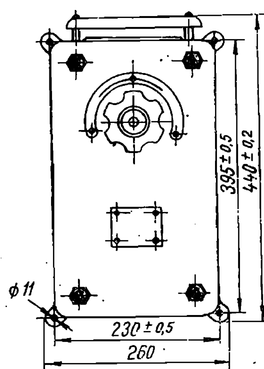
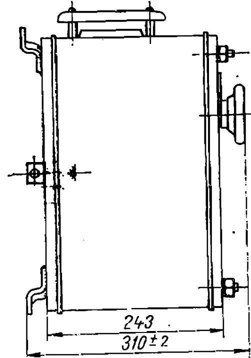


Fig. 3.11. Reostate de pornire pentru motoare de curent alternativ tip RPU.

Tipul	Dimensiunile, mm							Masa aproximativă, kg	
	a	b	c	d	e	f	g	fără ulei	a uleiului
RPU 1 8/500	1 306	1 014	520	850	440	550	480	250	350
RPU 1 8/320	1 181	1 014	520	850	440	550	480	220	300
RPU 1 8/200	1 131	784	520	620	440	420	480	180	250
RPU 1 8/100	1 055	716	460	550	380	350	420	100	160





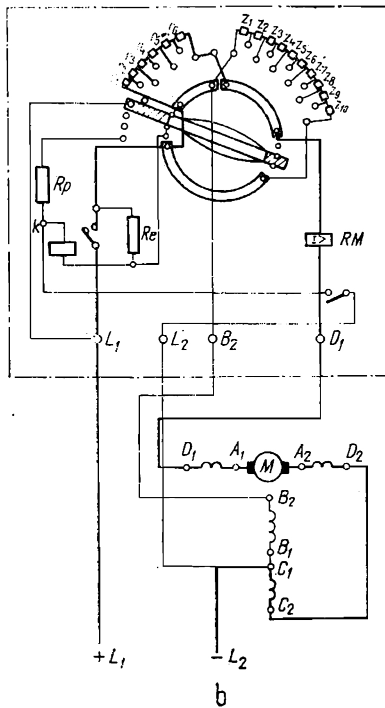


Fig. 3.12. Reostate de pornire și reglare pentru motoare de curent continuu tip RZP 543 și 547:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică; *RM* — releu maximal; *K* — contactor; R_e — rezistență economizoare; R_p — rezistență de protecție.

3.5.4. REOSTATE DE EXCITAȚIE

Se utilizează pentru reglarea curentului din înfășurarea de excitație a motoarelor sau generatoarelor de curent continuu.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.8, iar cotele de gabarit și schemele electrice în figurile 3.13...3.15.

Tabelul 3.8

Reostate de excitație pentru motoare și generatoare de curent continuu Ward-Leonhard

Caracteristicile tehnice normalizate	Pentru motoare Ci 62 și generatoare Co-81	Pentru motorul grupului Ward-Leonhard	Pentru generatorul grupului Ward-Leonhard
Puterea motorului și generatorului, kW	3,1 13,5		
Tensiunea nominală, V	440 440	166 200	160
Curentul nominal pe ultimul plot, A	0,24 0,84	0,66	0,766
Durata de viață mecanică, manevre	50 000	50 000	50 000
Rezistența totală pe fază, Ω	762 164	207,7	350
Numărul de trepte de pornire	33 33	48	47
Numărul de porniri pe oră	6 6	20	20
Tipul de protecție	IP 211	IP 211	IP 211
Poziția de montare	Verticală	Verticală	Verticală
Conductoarele de legătură	min 0,75 mm² max 1,5 mm²	min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	min 0,75 mm²; max 4,5 mm²
Tipul aparatului	RE-580/3,1 R RE-580/13,5 R	RE 582/MW-2	RE 582/GW-2b

Observații:
1. Tipul RE-580 se utilizează la motor Ci-62 de 3,1 kW și generator Co-81 de 13,5 kW. Răcire cu aer.
2. Tipul RE 582/MW-2 se utilizează în circuitul de excitație al motorului MW-2. Răcire în aer.
3. Tipul RE 582/GW-2 se utilizează în circuitul de excitație al generatorului GW-2. Răcire cu aer.

3.6. CONTROLERE

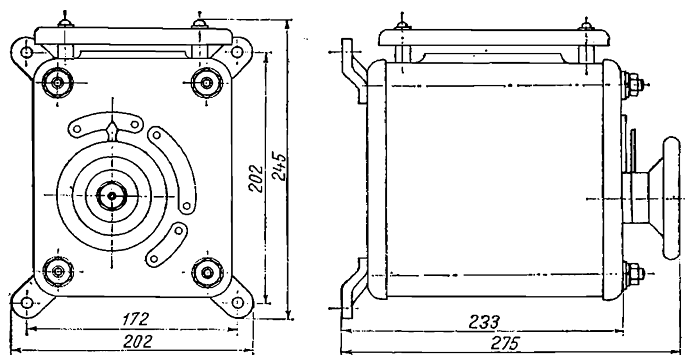
Se utilizează la conectarea și comutarea circuitelor electrice principale și de comandă.

Se împart în două categorii:

— controlere pentru circuite secundare;

— controlere pentru circuite principale.

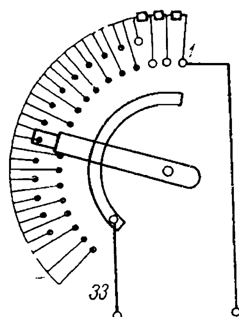
Se construiesc pentru un anumit număr de poziții și un anumit număr de contacte, contribuind la realizarea anumitor scheme electrice.



a

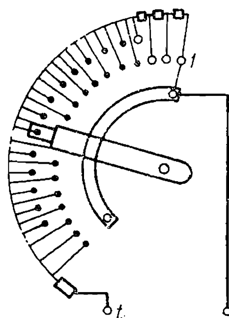
Fig. 3.13. Reostate de excitație pentru motoare și generatoare de curent continuu tip RE 580:

a — cote de gabarit; *b* — schema electrică pentru tipul RE 580-3,1 R; *c* — schema electrică pentru tipul RE 580-13,5 R.



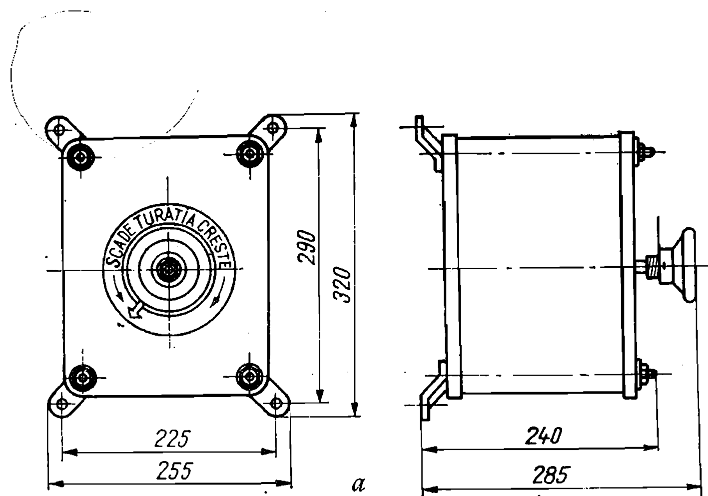
b

Tronsonul	Numărul de trepte	Materialul	Diametrul, mm	Rezistența treptei, Ω	Lungimea treptei, mm	Rezistența tronsonului, Ω	Spire pe treaptă	Lungimea tronsonului, mm
1—33	32	Nichelină	0,2	23,8	1,74	762	16	59,7



c

Tronsonul	Numărul de trepte	Materialul	Diametrul, mm	Rezistența, Ω/m	Lungimea treptei, m	Rezistența treptei, Ω	Lungimea tronsonului m,	Rezistența tronsonului, Ω
1—11	10	Nichelină	0,30	6,08	0,88	4,68	9	46,8
11—21	10	Nichelină	0,35	4,47	0,88	3,44	9	34,4
21—31	10	Cr—Ni	0,50	5,09	0,88	3,92	9	3,92
31—33	2	Cr—Ni	0,50	5,09	0,99	4,475	9	8'95
33—t	1	Cr—Ni	0,50	5,09	6,82	34,1	9	34,1



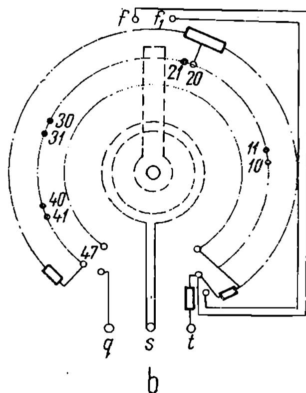


Fig. 3.14. Reostat de excitație pentru motorul grupului Ward-Leonhard tip RE 582/ MW-2: *a* — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

Tronsonul	Numărul de trepte	Materialul și diametrul	Rezistența, Ω/m	Rezistența treptei, Ω	Spire pe treaptă	Spire pe tronson
t-1	1	Nichelină 0,3 mm	6,08	26	38	42
1-10	10	Nichelină 0,3 mm	6,08	6,9	10	12
11-20	10	Nichelină 0,3 mm	6,08	6,9	10	12
21-30	10	Nichelină 0,3 mm	6,08	6,9	10	12
31-40	10	Nichelină 0,3 mm	6,08	6,9	10	12
41-47	7	Nichelină 0,3 mm	6,08	6,9	10	12

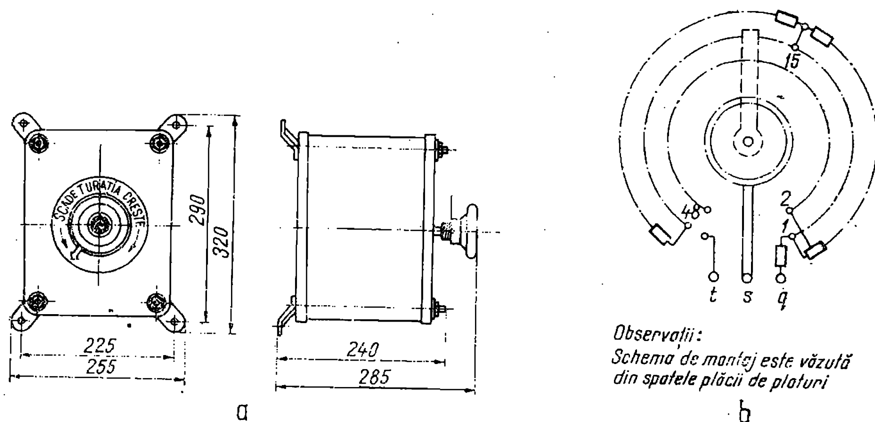


Fig. 3.15. Reostat de excitație pentru generatorul grupului Ward-Leonhard tip RE 582/GW-2b:

a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

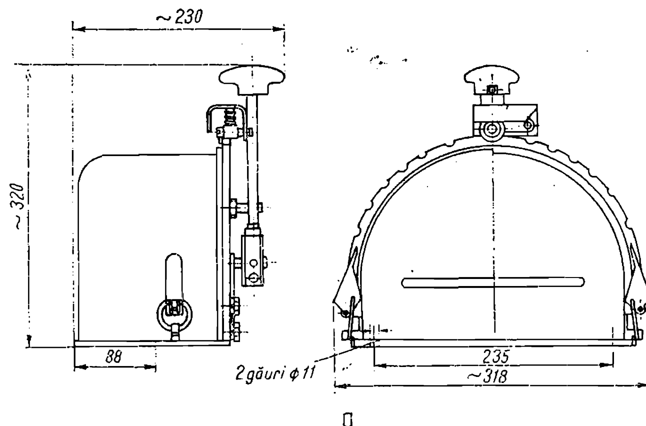
Tronsonul	Numărul de trepte	Materialul	Diametrul, mm	Rezistența, Ω/m	Rezistența treptei, Ω	Rezistența tronsonului, Ω	Lungimea treptei, m	Lungimea tronsonului m
q-1	1	Constantan	0,5	2,55	70	70	27,5	27,5
1—15	14	Constantan	0,5	2,55	2,93	41	1,15	16,1
15—48	33	Constantan	0,4	3,98	2,93	96,7	0,736	24,3

3.6.1. CONTROLERE TIP CM

Se utilizează în circuitele secundare ale instalațiilor cu regim greu de lucru, în curent alternativ sau continuu.

Se execută în variantele: CM3 cu 3—0—3 poziții și 3 contacte și CM6 cu 7—0—7 poziții și 6 contacte. Acționarea se face manual.

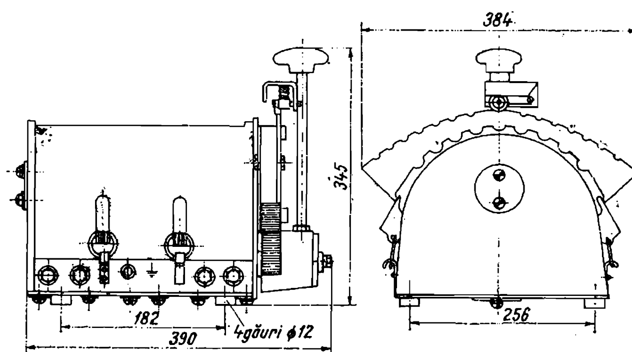
Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.9, iar cotele de gabarit și schema electrică — în figurile 3.16 și 3.17.



	Poziția de acționare						
	Stînga			0	Dreapta		
	3	2	1		1	2	3
	Poziția contactelor						
CD_1				X			
CS_1	X	X	X		X	X	X
CD_2					X	X	X
CS_2	X	X	X				
CD_3	X	X				X	X
CS_3	X						X
Obs. Aparatul este privit din față							

b

Fig. 3.16. Controler normal tip CM 3:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.



a

	Poziția de acționare														
	Stînga							0	Dreapta						
	7	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	7
	Poziția contactelor														
CD_1								X							
CS_1								X							
CD_2										X	X	X	X	X	X
CS_2	X	X	X	X	X	X									
CD_3	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X
CS_3	X	X	X	X								X	X	X	X
CD_4	X	X	X										X	X	X
CS_4	X	X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X
CD_5	X	X												X	X
CS_5	X														X

Obs.
Aparatul e privit din față

b

Fig. 3.17. Controler normal tip CM 6:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

Controler manual tip CM 3 și CM 6

	Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea							
		Curent alternativ		Curent continuu					
	Tensiunea nominală, V	500		440					
	Curentul nominal, A	10		0,5					
	Durata de viață mecanică, manevre	1 000 000		1 000 000					
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100 000		100 000					
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,8	0,2						
	Curentul de conectare, A	10	6	0,5	0,2	2,0	0,5	2,5	1,0
	Curentul de deconectare, A	10	6	0,5	0,2	2,0	0,5	2,5	1,0
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms			0	5	0	5	0	5
	Tensiunea de lucru, V	500		400		220		110	
	Frecvența de conectare, con/h	600		600					
	Durata de conectare, %	40		40					
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	20		20					
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,8	0,2						
	Curentul de conectare, A	12,5	7,5	0,625	0,25	2,5	0,625	3,13	1,25
	Curentul de deconectare, A	12,5	7,5	0,625	0,25	2,5	0,625	3,13	1,25
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms			0	5	0	0	0	5
	Tensiunea de încercare, V	550		484		242		121	
	Pauza între doză cicluri, s	10		10					
	Tipul de protecție	IP 300							
	Poziția de montare	Oricare							
	STAS	553-73							
	Conductoarele de legătură	min 1 mm²; max 2,5 mm²							
	Tipul aparatului			6 000			6 010		
	Masa, kg			21			26		

3.6.2. CONTROLER TIP CA

Se utilizează în circuitele secundare ale instalațiilor automate (cu program) ce funcționează în regim greu de lucru.

Axul aparatului se poate roti continuu și este prevăzut cu șase contacte.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.10, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.18.

3.6.3. CONTROLER PENTRU MACARALE

Se utilizează pentru comanda și comutarea circuitelor auxiliare de pe poduri rulante și macarale electrice.

Se execută în șapte variante în funcție de numărul de came și anume: cu 2, 4, 5, 7, 9 sau cu 11 came.

Aparatul are 6—0—6 poziții.

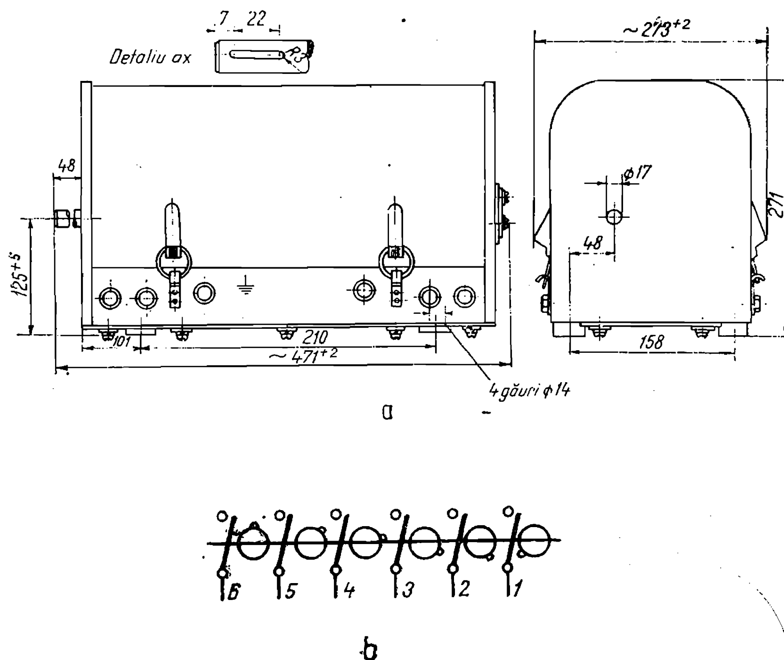


Fig. 3.18. Controler cu acționare mecanică CA:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

Tab clul 3.10

Controlere cu acționare mecanică tip CA 6

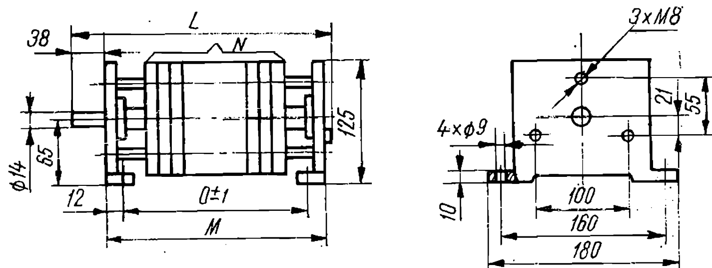
Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ		Valoarea: curent continuu					
Tensiunea nominală, V		500		440					
Curentul nominal, A		10		0,5					
Durata de viață mecanică, manevre		1000000		1000000					
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100000		100000					
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,8	0,2	0,5	0,2	2,0	0,5	25	1,0
	Curentul de conectare, A								
	Curentul de deconectare, A	10	6	0,5	0,2	2,0	0,5	2,5	1,0
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	10	6	0	5	0	5	0	5
	Tensiunea de lucru, V	500		440		220		110	
	Frecvența de conectare, con/h	1 200		1 200					
	Durata de conectare, %	40		40					
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	20		20					
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,8	0,2	0,625	0,25	2,5	0,625	3,13	1,25
	Curentul de conectare, A								
	Curentul de deconectare, A	12,5	7,5	0,625	0,25	2,5	0,625	3,13	1,25
	Constanta de timp (curent continuu), ms	12,5	7,5	0	5	0	5	0	5
	Tensiunea de încercare, V	550		484		242		112	
	Pauzele între două cicluri, s	10		10					
Tipul de protecție		IP 300							
Poziția de montare		Oricare							
Conductoarele de legătură		min 1 mm²; max 2,5 mm²							
Tipul aparatului		6 020							
Masa, kg		22							

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.11, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.19.

3.6.4. CONTROLER PENTRU MACARALE ÎN CONSTRUCȚIE ETANȘĂ

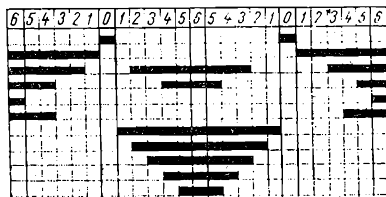
Se utilizează pentru comanda și comutarea circuitelor auxiliare ale instalațiilor ce funcționează în medii cu praf și umiditate sporită.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 3.20, iar caracteristicile tehnice în tabelul 3.12.



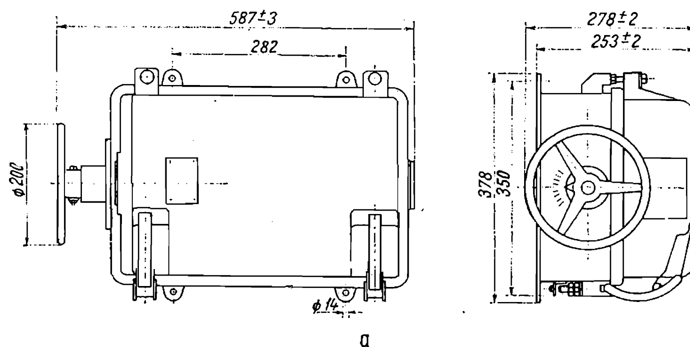
N / mm	2	4	5	6	7	9	11
L	154	182	196	210	224	252	280
M	111	139	153	167	181	209	237
0	87	115	129	143	157	185	213

a



b

Fig. 3.19. Controler pentru macarale:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică (exemplu).



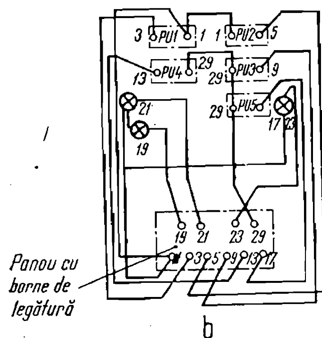


Fig. 3.20. Controler de curent alternativ 500 V în execuție etanșă:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

Schema de comutare

Elementul de conta	Poziția de acționare													Elementul de contac
	Stînga						0	Dreapta						
	6	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	6	
1							●							
7	●	●	●	●	●				●	●	●	●	●	
	●	●	●	●						●	●	●	●	8
9	●	●	●								●	●	●	
	●	●										●	●	10
11	●												●	
								●	●	●	●	●	●	6
5	●	●	●	●	●	●								
								●	●	●	●	●	●	4
3	●	●	●	●	●	●								
	●						●						●	2

Elementul de contact	Stînga				0	Dreapta			
	4	3	2	1		1	2	3	4
PU 1	×	×	×	×	—	—	—	—	—
PU 2	—	—	—	—	—	×	×	×	×
PU 3	×	×	×	—	—	—	×	×	×
PU 4	×	×	—	—	—	—	—	×	×
PU 5	×	—	—	—	—	—	—	—	×

Tabelul 3.11

Contrcler pentru macarale

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ		Valoarea: Curent continuu	
Tensiunea nominală, V		500		220	
Curent nominal, A		10		2	
Frecvența rețelei, Hz		50		—	
Durata de viață mecanică, manevre		1000000		1000000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100000		100000	
	Factorul de putere (curent alternativ) cos φ	0,35	0,2	—	—
	Curent de conectare, A	15	10	2	0,5
	Curent de rupere, A	—	—	2	0,5
	Constanta de timp (curent continuu), ms			0	5
	Tensiunea de lucru, V	500		220	
	Frecvența de conectare, con/h	600		600	
	Durata de conectare, %	40		40	
Capacitatea de rupere	Ciclurile,	50		50	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,65		—	
	Curentul de conectare, A	40		2,5	
	Curentul de rupere, A	40		2,5	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		0	
	Tensiunea de lucru, V	550		242	
	Frecvența de conectare, con/h	30		30	
	Durata de conectare, %	10		10	
Tipul de protecție		IP 000			
Masa, kg		10			
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 2,5 mm²			
Poziția de montare		Oricare			
Număr de poziții		6—0—6			
Tipul aparatului		6 063			

Observație. Schema electrică indicată în fig. 3.19, *b* poate fi modificată de beneficiar.

Tabelul 3.12

Controler de curent alternativ de 500 V

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ
Tensiunea nominală, V		500
Curent nominal, A		10
Frecvența rețelei, Hz		50
Durata de viață mecanică, manevre		100000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10000
	Curentul de conectare, A	10
	Curentul de rupere, A	10
	Factorul de putere, cos φ	0,8
	Tensiunea de lucru, V	500
	Frecvența de conectare, con/h	120
	Durata de conectare, %	40
Capacitatea de rupere	Ciclurile	50
	Curentul de conectare, A	12,5
	Curentul de rupere, A	12,5
	Factorul de putere, cos φ	0,8
	Tensiunea de lucru, V	550
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	1
Tipul de protecție		IP 421
Masa, kg		223-62
Conductoare de legătură		min 1,5 mm²; max 2,5 mm²
Poziția de montare		Verticală
Numărul de poziții		6 stînga +0 + 6 dreapta
Tipul aparatului		cc 465

3.6.5. CONTROLERE DE CURENT CONTINUU PENTRU CIRCUITE SECUNDARE ÎN CONSTRUCȚIE SIMPLĂ ȘI ETANȘĂ

Se utilizează la comanda, prin intermediul contactoarelor, a instalațiilor și a motoarelor de curent continuu.

Aparatele sînt realizate în două variante: construcție simplă; construcție etanșă-rezistente la praf, apă și lovituri mecanice. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.13, iar schemele electrice și cotele de gabarit în figurile 3.21...3.23.

3.6.6. CONTROLERE DE CURENT ALTERNATIV, PENTRU CIRCUITE PRINCIPALE

Se utilizează pentru comanda instalațiilor complexe.

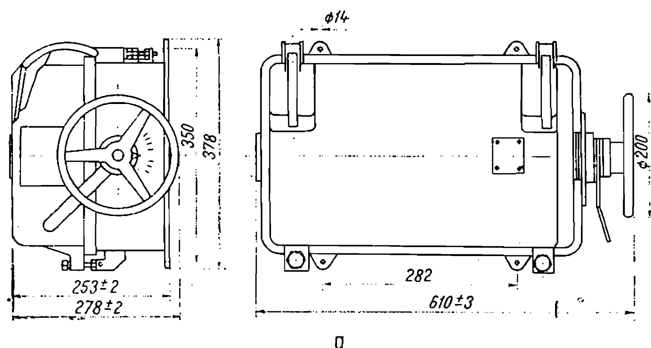
Pentru a realiza pornirea și reglajul vitezei motoarelor electrice, controlerele se cuplează cu baterii de rezistențe.

Controler de curent continuu de 170; 220 și 110 V în construcție etanșă

Tabelul 3.13

Caracteristicile tehnice normalizate		Construcție obișnuită de 220 V		Construcție etanșă de 110 V	Construcție obișnuită de 170 V
Tensiunea nominală, V		110	220	110	170
Curent nominal, A		2,5	2	2,5	1
Durata de viață mecanică, manevre		100000		1000000	500000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10000		100000	50000
	Constanta de timp L/R, ms	0; 5	0; 5	0; 5	5
	Curentul de conectare, A	2,5; 1	2; 1	2,5; 1	1
	Curentul de rupere, A	2,5; 1	2; 1	2,5; 1	1
	Tensiunea de lucru, V	110	220	110	170
	Frecvența de conectare, con/h	120		350	600
	Durata de conectare, %	40		40	40
Capacitatea de rupere	Ciclurile	50		50	50
	Constanta de timp L/R, ms	0; 5	0; 5	3,15; 1,25	5
	Tensiunea de lucru, V	121	242	121	187
	Curentul de conectare, A	—; 1,25	2,5; 1,25	3,15; 1,25	1,25
	Curentul de rupere, A	—; 1,25	2,5; 1,25	—; —	1,25
	Frecvența de conectare, con/h	30		30	30
	Durata de conectare, %	1		1	1
Tipul de protecție		IP 662		IP 542	IP 300
Masa, kg		36		40	86,5
N.I.		1839-65		1840-65	1546-64
Conductoarele de legătură		min 0,75 mm², max 1,5 mm²		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	min 0,75 mm²; max 1,5 mm²
Poziția de montare		Orizontală		Orizontală	Oricare
Număr de poziții		5 stînga + 5 dreapta + 0		4 stînga + 0 + 4 dr.	24 + 0
Tipul aparatului		CC — 461	CC — 463	CC — 464	LD 2135

Observații:
1. Controlerul cc 463 este prevăzut cu ampermetru.
2. Aparatul cc 464 poate fi utilizat și la 220 V cu reducerea curentului la: 2 A pentru $\frac{L}{R} = 0$; 0,5A pentru $\frac{L}{R} = 5$ ms.
3. Aparatul LD 2135 este prevăzut cu un inversor de sens care suportă 10000 manevrări mecanice.
Inversorul are trei poziții: înainte; zero; înapoi
Aparatul este prevăzut cu un ventil cu acționare mecanică funcționînd la 6 daN/cm².



Acționarea volanului

Contactul	Felul mișcării											Contactul
	Coborîre					0	Ridicare					
	5	4	3	2	1		1	2	3	4	5	
												1
						●						3
4	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	
	●	●	●	●	●							5
6							●	●	●	●	●	
	●	●	●	●								7
8	●	●	●					●	●	●	●	
					●				●	●	●	9
							●	●	●			11
12	●	●	●							●	●	
			●	●	●	●	●	●	●	●	●	13
14		●	●	●	●	●	●	●	●	●		

Contactul	Poziția manetei			Contactul
	O	C	A	
			●	●

Observații:
— Contactul *1* are acționare **independentă** de manetă.
— Maneta în poziția *A* nu se fixează și are revenire în poziția conectat.

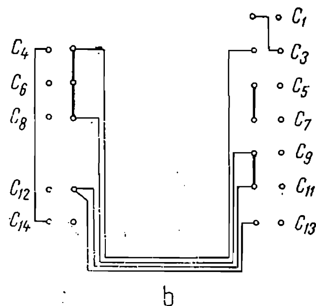


Fig. 3.21. Controler de curent continuu de 220 V:

a — cote de gabarit; *b* — schema electrică pentru tipul C 462; *c* — schema electrică pentru tipul C 463.

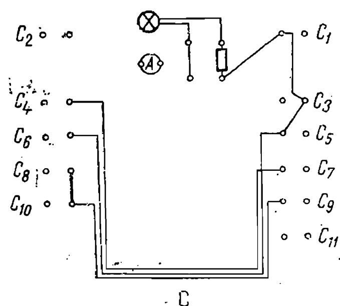


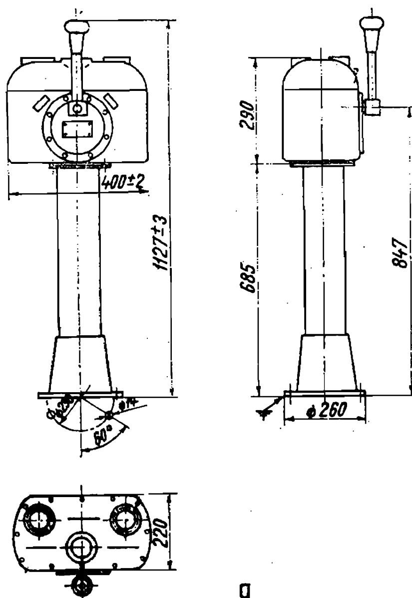
Fig. 3.21,*c*.

Acționarea volanului

Contactul	Felul mișcării: Coborîre slăbire 5	4	3	2	1	0	Ridicare întindere 1	2	3	4	5	Contactul
												1
2												
						●						3
4	●	●	●	●	●		●	●	●	●	●	
							●	●	●	●	●	5
6	●	●	●	●	●							
	●	●	●	●				●	●	●	●	7
8	●	●	●						●	●	●	
	●	●								●	●	9
10	●										●	
		●	●	●	●		●					11

Contactul	Poziția manetei: O	C	A	Contactul
		●	●	1
2			●	

Observații:
Contactele 1 și 2 au acționare independentă de la manetă
Maneta în poziția A nu se fixează și are revenire în poziția conectat



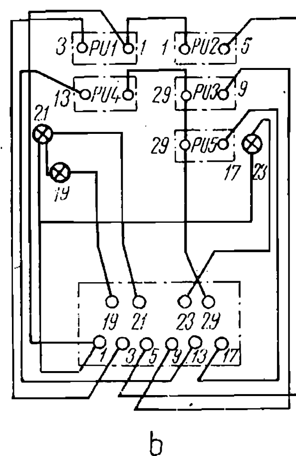


Fig. 3.22. Controler de curent continuu de 110 V în construcție etanșă: *a* — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

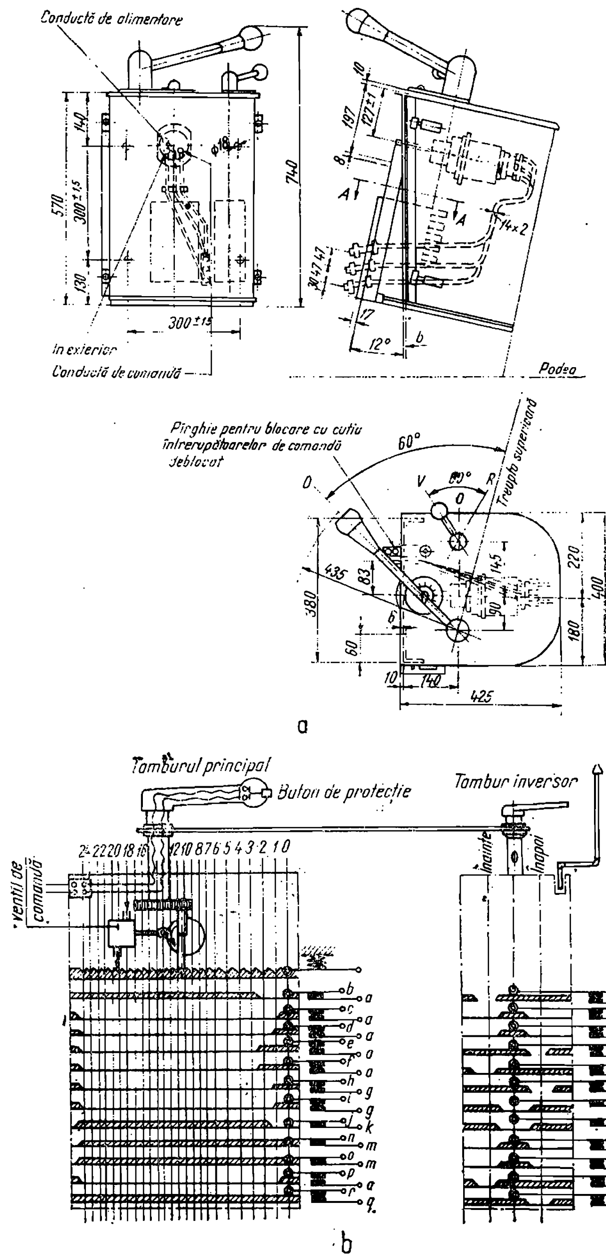


Fig. 3.23. Controler de curent continuu de 170 V:
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică.

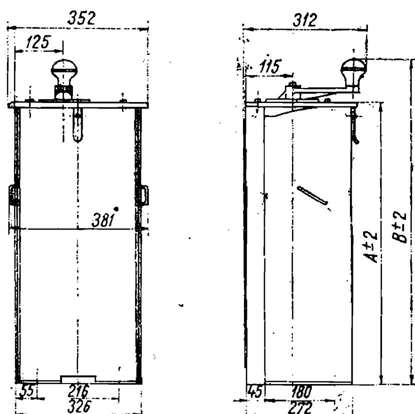
Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.14, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 3.24.

Tabelul 3.14

Controlere de curent alternativ pentru circuite principale

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ			
Tensiunea nominală, V		500			
Curentul nominal, A		100			
Frecvența rețelei, Hz		50			
Durata de viață mecanică, manevre		10 000			
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000			
	Curentul de conectare, A	100			
	Curentul de rupere, A	100			
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,4			
	Constanta de timp L/R (curent continuu) ms	—			
	Tensiunea de lucru, V	500			
	Frecvența de conectare, con/h	120			
	Durata de conectare, %	40			
Capacita-tea de ru-pere	Ciclurile	10			
	Curentul de conectare, A	125			
	Curentul de rupere, A	125			
	Factorul de putere (curent alternativ) cos φ	0,4			
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—			
	Tensiunea de lucru, V	550			
	Frecvența de conectare, con/h	30			
	Durata de conectare, %	10			
Tipul de protecție		IP 21		IP 21	
Mase, kg		50	55	60	65
N.I.		125-52		125-52	
Conductoarele de legătură		min 16 mm² max 50 mm²		min 16 mm²; max 50 mm²	
Poziția de montare		Orizontală		Orizontală	
Numărul de poziții		2 × 5	2 × 7	2(5+2F)	6(1+5F)
Tipul aparatului		cc 401	cc 403	cc 405	cc 407
Tipul rezistenței		ZR 601 603	ZR 601 603	ZR 601 603	ZR 601 603

Observație. Aparatele au două poziții de lucru (stînga-dreapta) fiecare un număr de trepte de lucru sau de frînare (F). Tipul cc-407 are 6 poziții de lucru pe stînga și 1 poziție de lucru + 6 poziții de frînare pe dreapta



Tipul	Dimensiunile mm	
	A	B
CC-401 b	602	719
CC-403 b	752	869
CC-405 b	847	964
CC-407 b	820	937

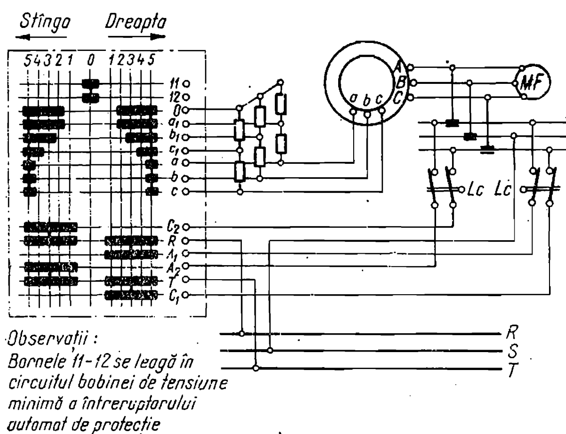
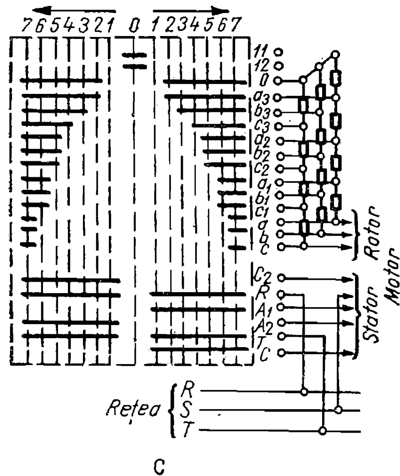
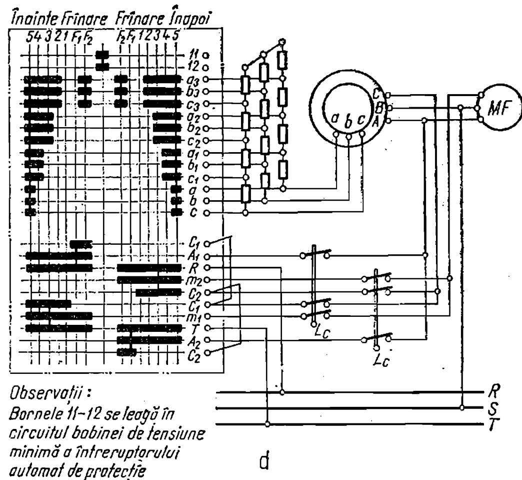


Fig. 3.24. Controler de curent alternativ pentru circuite principale:

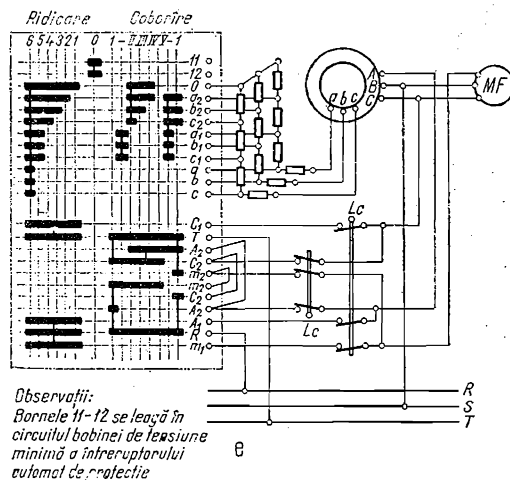
a — cote de gabarit; *b* — schema electrică pentru tipul CC 401 montat într-o instalație de macara; *LC* — limitator de cursă; *MF* — magnet de frînă; *c* — schema electrică pentru tipul CC 403; *d* — schema electrică pentru CC 405 montat într-o instalație de macara; *e* — schema electrică pentru CC 407 montat într-o instalație de macara.



7654321 0 1234567
Rotor
Motor
Stator
Rețea
R
S
T
c



Înainte Frînare Frînare Înapoi
MF
Lc
R
S
T
Observații:
Bornele 11-12 se leagă în circuitul bobinei de tensiune minimă a întreruptorului automat de protecție
d



Ridicare
Coborîre
MF
Lc
R
S
T
Observații:
Bornele 11-12 se leagă în circuitul bobinei de tensiune minimă a întreruptorului automat de protecție
e

Fig. 3.24, *c, d, e*.

3.6.7. CONTROLERE DE CURENT CONTINUU, PENTRU CIRCUITE PRINCIPALE

Se utilizează pentru pornirea și reglarea vitezei motoarelor de curent continuu.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 3.15, iar cotele de gabarit și schema electrică în figurile 3.25...3.27.

Tabelul 3.15

Controler de curent continuu de 250; 550 și 750 V

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea		
1		Controler de 250 V	Controler de 550 V	Controler de 750 V
Tensiunea nominală, V		250	550	750
Curentul nominal, A		100	100	100 130
Durata de viață mecanică, manevre		100000	100000	100000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10000	10000	10000
	Curentul de conectare, A	100	100	100 130
	Curentul de rupere, A	100	100	100 130
	Constanta de timp L/R, ms	5	5	5
	Tensiunea de lucru, V	250	550	750
	Frecvența de conectare, con/h	120	120	120
	Durata de conectare, %	40	40	40
Capacitatea de rupere	Ciclurile	50	50	50
	Curentul de conectare, A	300	300	300 390
	Curentul de rupere, A	300	300	300 390
	Constanta de timp L/R, ms	5	5	5
	Tensiunea de lucru, V	250	550	750
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30
	Durata de conectare, %	1		1
Tipul de protecție		IP 301	IP 301	IP 301
Conductoarele de legătură		min 16 mm^2; max 50 mm^2	min 16 mm^2; max 50 mm^2	min 16 mm^2; max 50 mm^2
Poziția de montare		Orizontală	Orizontală	Orizontală
Numărul de poziții		8 mers + 6 frînare + 0	8 mers + 5 frînare + 0	12 mers + 5 frînare + 0
Tipul aparatului		CCN 492	CCN 493	cc 460 cc 461

Observații: 1. Toate trei tipurile de aparate sînt prevăzute cu comutator-inversor pentru schimbarea sensului de rotație cu trei poziții: înainte, zero; înapoi.

2. Controlerul CCN 492 asigură mersul în serie sau în paralel a celor două motoare tip SSTR 20,6/250 V.

3. Controlerul CCN 493 asigură mersul în serie sau paralel a celor două motoare tip SSTN-19,5/550 V.

4. Controlerele CC 460 și CC 461 asigură mersul în serie sau paralel a celor 4 motoare de 34 kW (în grupuri de cîte 2 motoare).

Treptele	Rezistenţa Ω
$R_1 - R_2$	0,687
$R_2 - R_3$	1,374
$R_3 - R_4$	1,374
$R_4 - R_5$	0,458

Fig. 3.25. Controler de curent continuu de 250 V:

a — cote de gabarit; *b* — schema electrică a controlerului montat într-o instalaţie de tracţiune; *c* — schema electrică a controlerului.

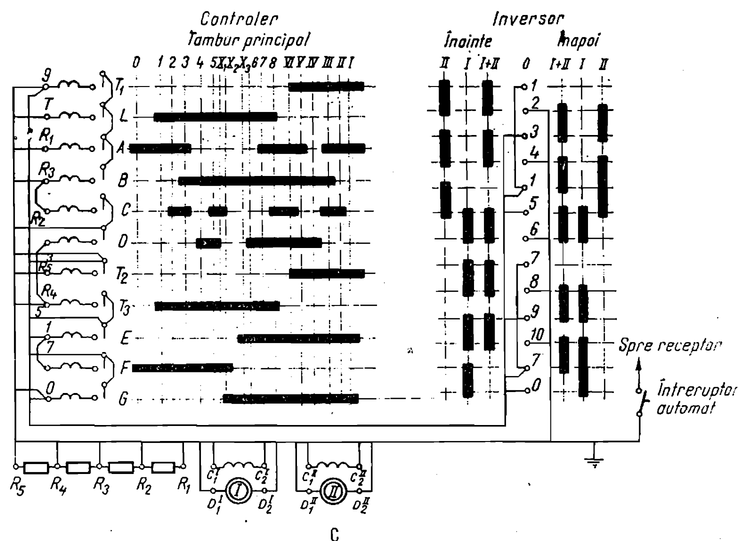
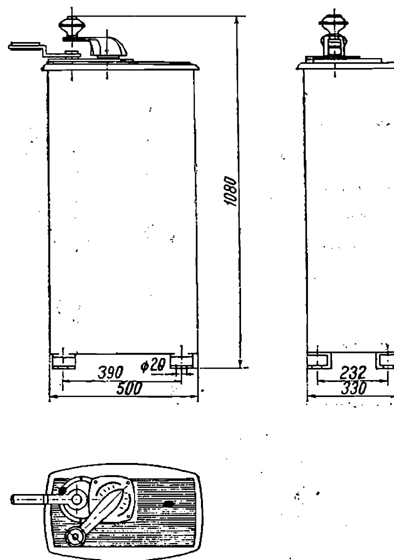
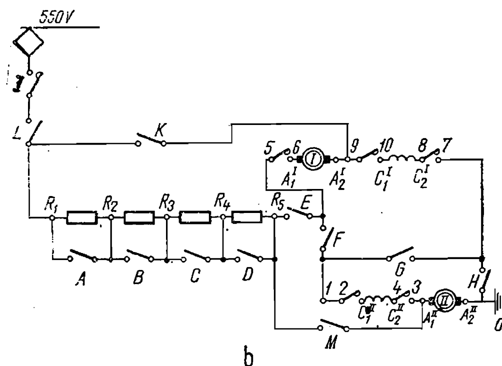


Fig. 3.25, *c*.

Poziția	L	A	B	C	D	E	F	G	T_1	T_2	T_3	Rezistența, Ω
0		●					●					
1	●	●					●				●	3,435
2	●	●		●			●				●	2,061
3	●	●	●	●			●				●	1,374
4	●		●		●		●				●	0,687
5	●		●	●	●		●				●	0
X_1	●		●	●			●				●	1,374
X_2	●		●				●	●			●	1,374
X_3	●		●			●		●			●	1,374
6	●	●	●		●	●		●			●	0,687
7	●	●	●		●	●		●			●	0,343
8	●	●	●	●	●	●		●			●	0
VI		●	●	●	●	●		●	●	●		0,458
V		●	●		●	●		●	●	●		0,801
IV		●	●		●	●		●	●	●		1,142
III		●	●			●		●	●	●		1,832
II		●				●		●	●	●		2,519
I		●				●		●	●	●		3,893





Treptele	Rezistența, Ω
$R_1 - R_2$	6,6
$R_2 - R_3$	6,0
$R_3 - R_4$	2,5
$R_4 - R_5$	1,1

Fig. 3.26. Controler de curent continuu de 550 V:
- cote de gabarit; *b* — schema electrică a controlerului montat într-o instalație de tracțiune; *c* — schema electrică a aparatului.

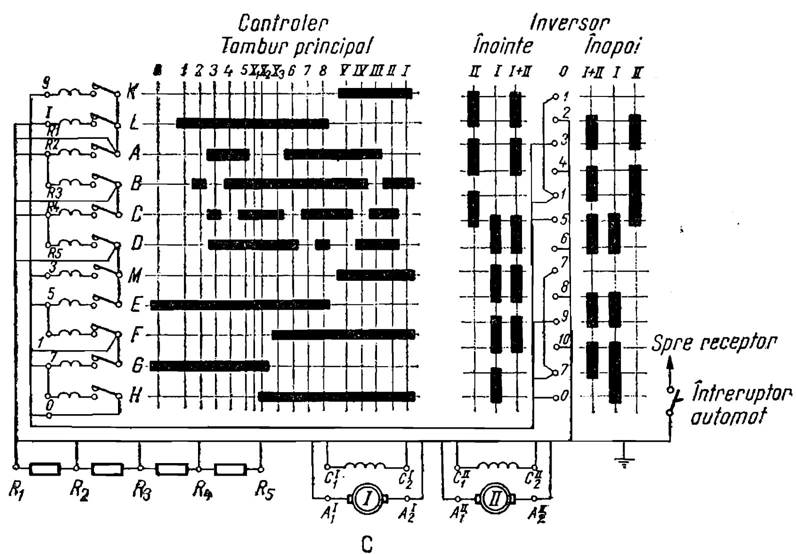
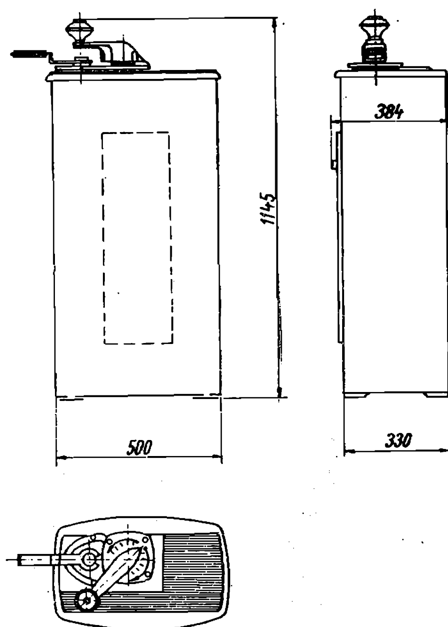
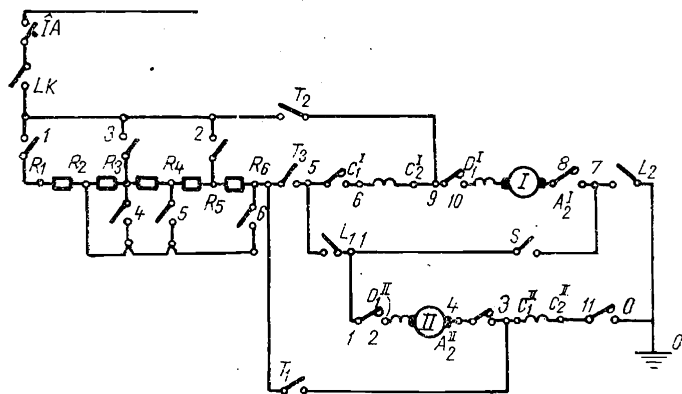

Controler
Tambur principal
Inversor
Înainte
Înapoi
K
L
A
B
C
D
M
E
F
G
H
Spre receptor
Întreruptor automat
R_1
R_2
R_3
R_4
R_5
C

Fig. 3.26. *c*.





Treptele	Rezistența, Ω
$R_1 - R_2$	0,30
$R_2 - R_3$	3,00
$R_3 - R_4$	1,40
$R_4 - R_5$	1,00
$R_5 - R_6$	1,72

Fig. 3.27. Controler de curent continuu de 750 V:

a — cote de gabarit; *b* — schema electrică a controlerului în varianta I, montat într-o instalație de tracțiune; *c* — schema electrică a controlerului în varianta I; *d* — schema electrică a controlerului în varianta a II-a montat într-o instalație; *e* — schema electrică a controlerului în varianta a II-a.

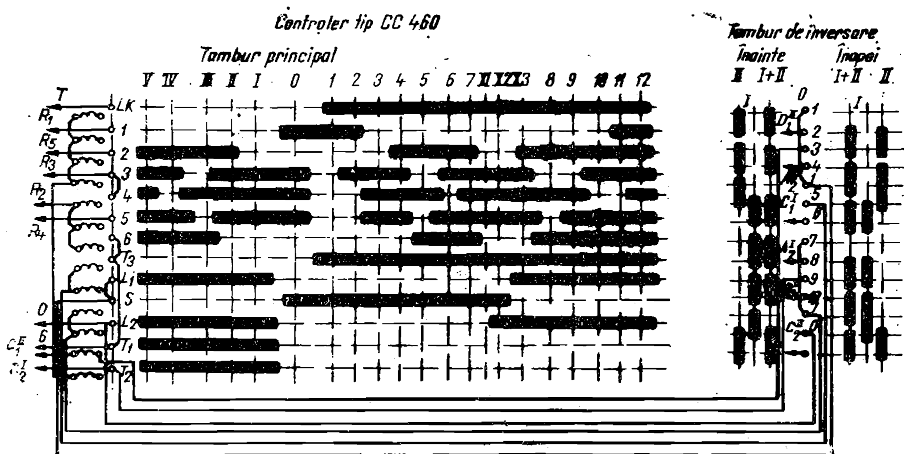
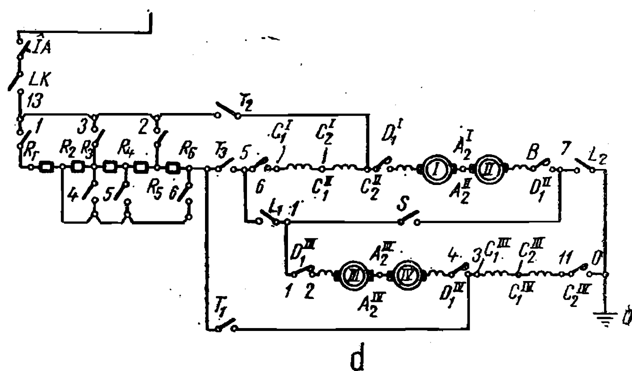


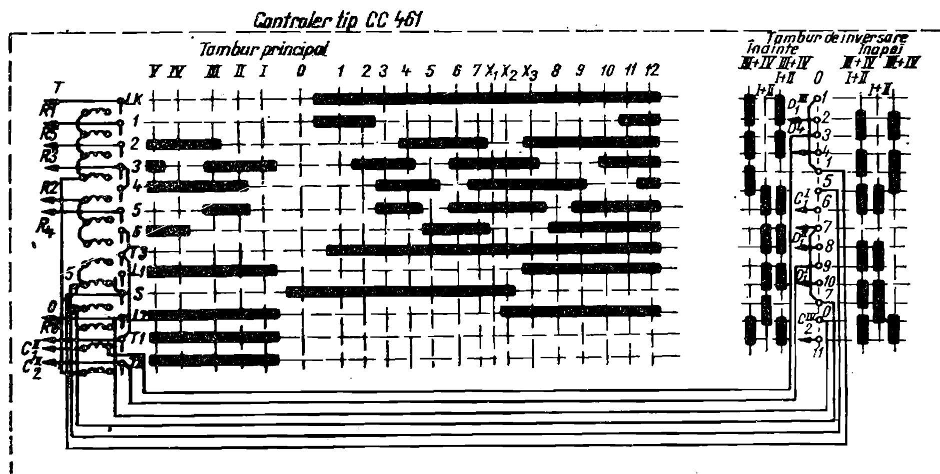
Fig. 3.27, c

Poziţia		LK	1	2	3	4	5	6	L_1	S	L_2	T_1	T_2	T_3	Rezistenţa Ω
Serie	0									●					
	1	●	●							●				●	7,42
	2	●	●		●					●				●	4,12
	3	●			●	●	●			●				●	2,72
	4	●		●	●	●	●			●				●	1,72
	5	●		●		●		●		●				●	1,00
	6	●		●	●		●	●		●				●	0,38
	7	●		●	●	●	●	●		●				●	0
Paralel	X_1	●			●	●	●			●				●	2,72
	X_2	●			●	●	●			●	●			●	2,72
	X_3	●		●	●	●	●		●		●			●	1,72
	8	●		●		●		●	●		●			●	1
	9	●		●		●	●	●	●		●			●	0,632
	10	●		●	●		●	●	●		●			●	0,38
	11	●	●	●	●		●	●	●		●			●	0,167
	12	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●	0



IA
LK
13
1
3
2
T2
R1
R2
R3
R4
R6
T3
5
4
5
R5
6
6
L1
1
S
B
7
L2
D1
A2
C1
C2
1
2
4
3
11
0
T1
d

Fig. 3,27, *d*



e

Fig. 3.27, *e*.

Poziția		LK	1	2	3	4	5	6	L_1	S	L_2	T_1	T_2	T_3
Serie	0		●		●	●	●			●				●
	1	●	●							●				●
	2	●	●		●					●				●
	3	●			●	●	●			●				●
	4	●		●	●	●	●			●				●
	5	●		●		●		●		●				●
	6	●		●	●		●	●		●				●
	7	●		●	●	●	●	●		●				●
Paralel	X_1	●			●	●	●			●				●
	X_2	●			●	●	●			●	●			●
	X_3	●		●	●	●	●		●		●			●
	8	●		●		●		●	●		●			●
	9	●		●		●	●	●	●		●			●
	10	●		●	●		●	●	●		●			●
	11	●	●	●	●		●	●	●		●			●
	12	●	●	●	●	●	●	●	●		●			●
Frînare	I				●	●	●		●		●	●	●	
	II			●	●	●	●		●		●	●	●	
	III			●		●		●	●		●	●	●	
	IV			●	●		●	●	●		●	●	●	
	V			●	●	●	●	●	●		●	●	●	

Capitolul 4

APARATE PENTRU COMANDA AUTOMATĂ A MOTOARELOR ELECTRICE

4.1. GENERALITĂŢI

Aceste aparate pot efectua operaţiile de închidere, deschidere şi comutare a unor circuite ca urmare a unei comenzi date de un releu sau de un traductor, la anumiţi parametri stabiliţi. Ele pot fi acţionate şi de un operator, prin utilizarea unui buton de comandă montat în apropierea aparatului sau la distanţă. Se utilizează în instalaţiile de comandă automată a instalaţiilor electrice şi cuprind următoarele categorii de produse:

— contactoare şi ruptoare;

— comutatoare automate stea-triunghi.

Contactoarele şi ruptoarele au o capacitate de rupere redusă, însă au rezistenţă mecanică mare, care le permite să suporte un număr mare de manevre cu frecvenţă de conectare mare. Aceste aparate pot fi de curent continuu, alternativ sau mixte. La aparatele mixte contactele principale pot funcţiona în curent continuu, iar bobina de acţionare în curent alternativ sau invers.

Comutatoarele automate stea-triunghi se compun din două sau trei contactoare astfel legate încît se poate realiza legarea succesivă în stea şi în triunghi a înfăşurării statorice a unui motor. Comanda de trecere din conexiunea stea în conexiunea triunghi se face automat, cu ajutorul unui releu de timp inclus în ansamblu, care dă o temporizare reglabilă în funcţie de puterea şi tipul motorului, de tipul şi mărimea sarcinii.

4.2. CONTACTOARE ŞI RUPTOARE ÎN AER

Contactoarele au contactele principale normal deschise.
Ruptoarele au contactele principale normal închise.

Contactoarele și ruptoarele se clasifică:

— după felul curentului din circuitul căilor principale de curent, în: contactoare de curent alternativ și contactoare de curent continuu;

— după felul curentului din circuitul de comandă în: contactoare comandate în curent continuu și contactoare comandate în curent alternativ;

— după numărul polilor, în: contactoare monopolare și contactoare multipolare (bipolare, tripolare etc.);

— după sistemul de acționare, în: contactoare electromagnetice și contactoare electropneumatice;

— după felul mișcării contactelor, în: contactoare cu mișcare de translație și contactoare cu mișcare de rotație;

— după felul sarcinii, în următoarele tipuri:

în curent alternativ

tip AC 1 — utilizat la comanda diferitelor receptoare cu sarcini electrice neinductive sau slab inductive (cuptoare electrice cu rezistențe);

tip AC 2 — utilizat la pornirea motoarelor cu inele de contact și la frînarea prin contracurent;

tip AC 3 — utilizat la pornirea motoarelor în scurtcircuit și la oprirea motoarelor în plin mers;

tip AC 4 — utilizat la pornirea motoarelor în scurtcircuit la mersul cu șocuri (1) și la inversarea sensului de rotație (2) al motoarelor;

în curent continuu

tip DC 1 — utilizat la comanda diferitelor receptoare cu sarcini electrice neinductive sau slab inductive (cuptoare electrice cu rezistență);

tip DC 2 — utilizat la pornirea motoarelor derivație și la pornirea motoarelor derivație în plin mers;

tip DC 3 — utilizat la pornirea motoarelor derivație la mersul cu șocuri și la inversarea sensului de rotație al motoarelor;

tip DC 4 — utilizat la pornirea motoarelor serie și oprirea motoarelor serie în plin mers;

tip DC 5 — utilizat la pornirea motoarelor serie, la mersul cu șocuri și la inversarea sensului de rotație al motoarelor.

Observații: 1. M e r s u l c u ș o c u r i a unui motor electric este caracterizat printr-o serie de porniri urmate de funcționări de scurtă durată, repetate la intervale scurte; acest serviciu este specific pentru deplasări mici ale organului antrenat.

2. I n v e r s a r e a s e n s u l u i d e r o t a ț i e se caracterizează prin oprirea și inversarea rapidă a sensului de mers prin comutarea legăturilor la bornele motorului, în timp ce acesta se rotește.

Contactoarele pentru conectarea condensatoarelor industriale și a lămpilor cu filament de wolfram, necesitînd o construcție variată în funcție de anumiți parametri impuși, se construiesc și se livrează pe baza unui acord special între constructor și beneficiar.

Din punctul de vedere al rezistenței contactelor la uzură mecanică, contactoarele se clasifică în funcție de durata de serviciu în gol (fără sarcină), exprimată prin numărul de acționări minime, astfel:

Clasa	Numărul de acționări minime
I	250000
II	1200000
III	1200000
IV	10000000

Observație. Clasa în care se încadrează aparatele este indicată de fabrica producătoare.

● Electromagneții de acționare ai contactoarelor electromagnetice trebuie să funcționeze în următoarele condiții:

— la 1,05 U_n trebuie să funcționeze timp nelimitat fără ca încălzirea bobinei să depășească limitele admisibile;

— la 0,85 U_n armătura mobilă trebuie să fie atrasă și reținută;

— la 0,7 U_n armătura mobilă trebuie să rămînă în poziție atrasă;

— la 0,7 U_n și 0,35 U_n (curent alternativ) sau între 0,7 U_n și 0,15 U_n (curent continuu) armătura mobilă trebuie să se desprindă.

● La contactoarele electropneumatice, pentru o funcționare normală, presiunea de comandă poate varia între 0,85 și 1,1 ori presiunea nominală.

4.2.1. CONTACTOARE TCA

Se utilizează pentru comanda motoarelor electrice de curent alternativ cu puteri cuprinse între 4 și 100 kW. Acționarea se face în curent alternativ, la tensiuni cuprinse între 24 și 500 V. Au contacte cu mișcare de translație. Aparatele funcționează în regim AC 3.

Sînt prevăzute cu contacte auxiliare, după cum urmează:

— tipurile de 10 la 63 A cu două contacte ND și două NI;

— tipurile de 125 la 400 A, cu 2 ND și 2 NI, iar la cerere cu patru contacte ND și patru NI.

Cotele de gabarit și schemele lor electrice sînt date în figurile 4.1...4.11, iar caracteristicile tehnice în tabelele 4.1...4.6.

4.2.2. CONTACTOR BIPOLAR DE CURENT CONTINUU BC 60

Se utilizează pentru acționări de scurtă durată (maximum 10 s), în instalațiile electrice de curent continuu.

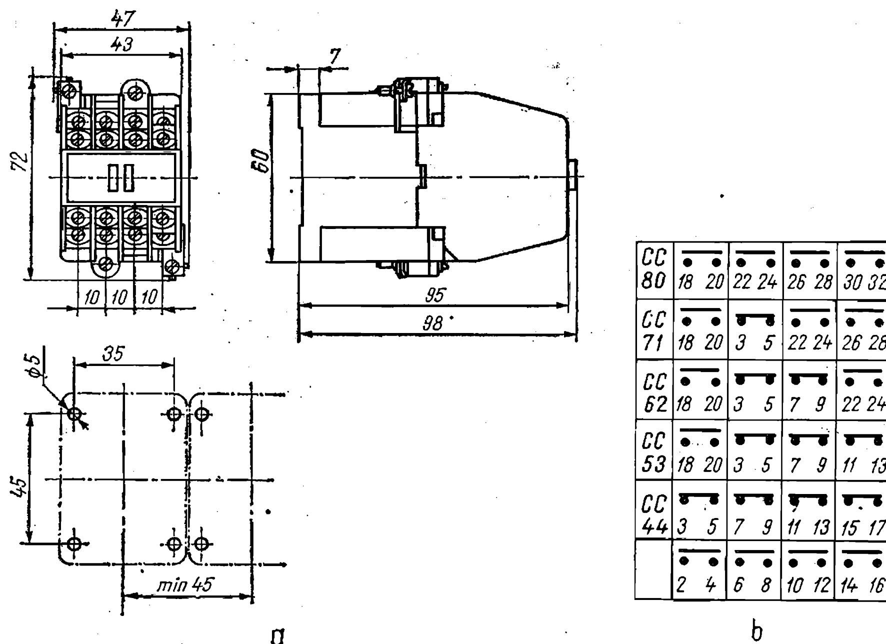


Fig. 4.1. Contactor de comandă CC 6 Cod 4003:

a — gabarit; *b* — schema electrică a variantelor de contacte. Desenul de gabarit corespunde şi contactorului TCA 10 cod 4001 şi 4006.

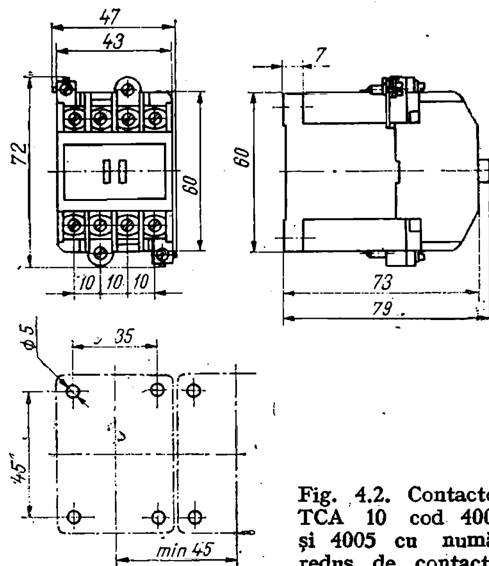


Fig. 4.2. Contactor TCA 10 cod 4001 şi 4005 cu număr redus de contacte.

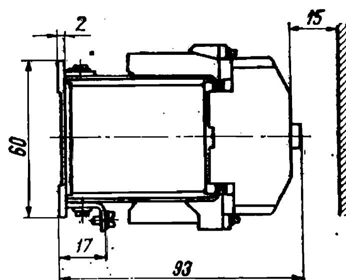
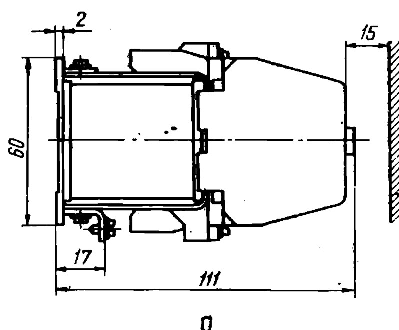
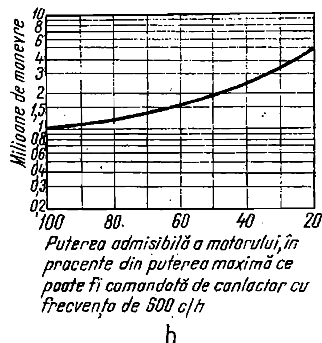


Fig. 4.3. Contactor TCAC 10 cod 4007 (acționat în curent continuu) cu număr redus de contacte.





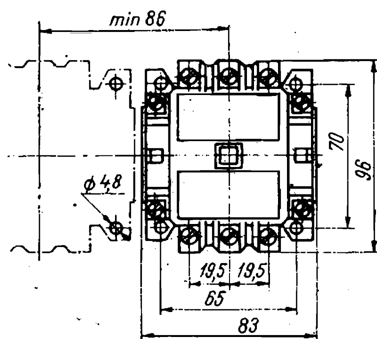
a b

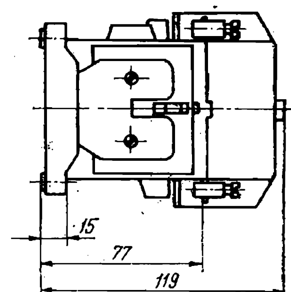
Fig. 4.4. Contactor comandă CC 6 cod 4004 și contactor TCAC 10 cod 4008 (acționate în c.c.):

a — gabarit; *b* — rezistență la uzură electrică a contactelor.

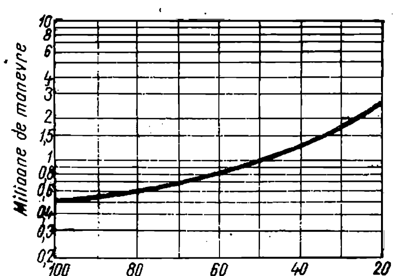
Cod	*Marcarea bornelor*
4000 4005 4007	0 R S T 2 1 A B C 4
4001 4006 4008	0 2 3 R S T 6 7 1 4 5 A B C 8 9

Fig. 4.5. Schema electrică și marcarea bornelor pentru contactoarele TCA 6 și TCA 10.





a



b

Fig. 4.6, Contactor TCA 32 cod 4010 și contactor TCA 40 cod 4015:

a — gabarit; *b* — rezistența contactelor la uzura electrică.

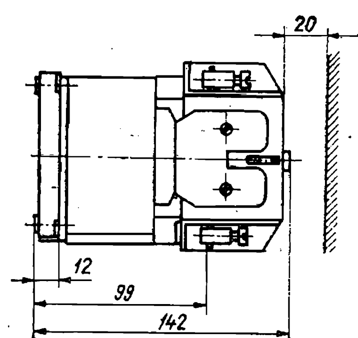


Fig. 4.7. Contactor TCAC 32 cod 4011 (acționat în curent continuu).

Cod		Marcarea bornelor
	4011 4032	0 2 3 R S T 6 7
	4015 4035	
	4020 4040	1 4 5 A B C 8 9
4010	4028	

Fig. 4.8. Schema electrică și marcarea bornelor pentru contactoare de 32 la 400 A.

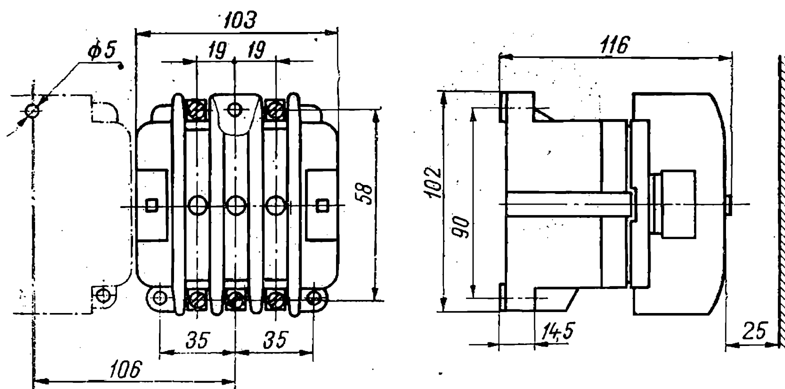
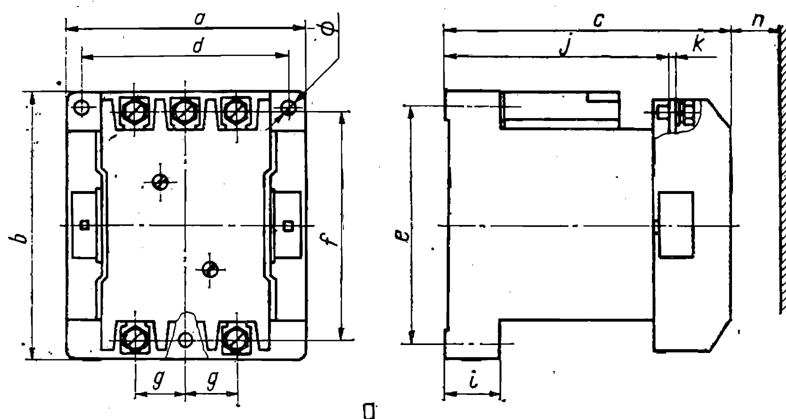


Fig. 4.9. Contactor TCA 63 cod 4020 A.



Tip	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	ϕ
TCA 125	150	170	180	130	150	143	32	45	35	141	5	7
TCA 200	190	198	210	160	170	174	42	45	35	163	5	10,5

Fig. 4.10. Contactoare TCA 125 și 200 A cod 4028 și 4032:
a — gabarit; *b* — rezistența contactelor la uzură electrică.

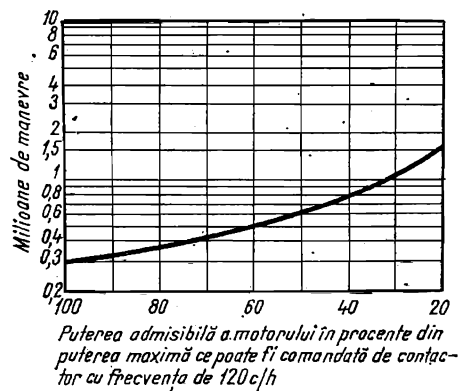
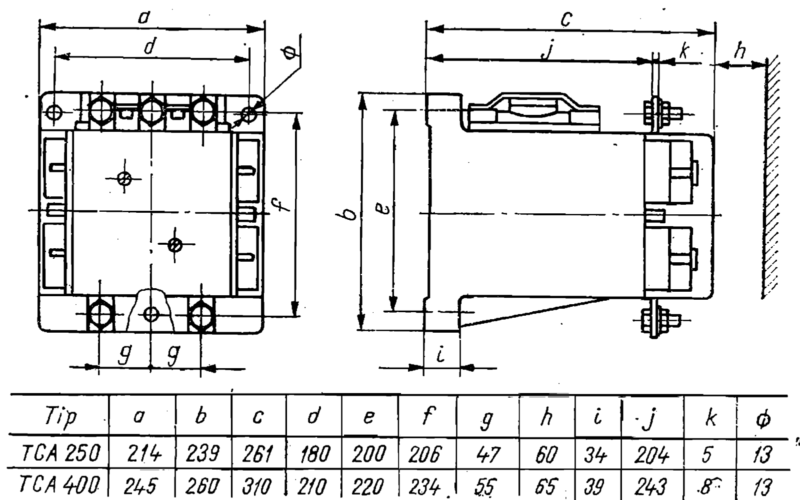


Fig. 4.10, *b*.



Tip	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	ϕ
TCA 250	214	239	261	180	200	206	47	60	34	204	5	13
TCA 400	245	260	310	210	220	234	55	65	39	243	8	13

Fig. 4.11. Contactoare TCA 250 și 400 A cod 4035 și 4040.

Tabelul 4.1

Contactoare CC 6; TCA 6, 10 și 32 A; TCC 10 A și TCAC 32 A

Caracteristici tehnice normalizate		CC 6; TCA 10; TCC 10		TCA 32 A și TCAC 32 A	
		Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500	220	500	
Curentul nominal, A	contacte principale	6 / 10	0,6	32	
Frecvența rețelei, Hz		50	—	50	
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	380	220	380	220
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	6	0,5	2	0,4
Tensiunile de serviciu, V		24; 48; 120; 220; 380; 500	24; 42; 60; 110; 220	24; 48; 120 220; 380: 500	24; 42; 60 110; 220
Puterea absorbită de bobină, VA(W)	închis	17	10	18	20
	deschis	55	10	100	20
Durata de viață mecanică, manevre		10 000 000	10 000 000	10 000 000	—
Durata de acționare, %		100	—	100	—
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	conf. fig. 4,4 *b*	conf. fig. 4,4 *b*	conf. fig. 4,6 *b*	conf. fig. 4,6 *b*
	Curentul de conectare, A	12 / 66	12 / 12	132	
	Curentul de rupere, A	6 / 11	0,5 / 0,4	22	
	Factorul de putere, cos. φ	0,35	— / —	0,35	
	Tensiunea de lucru, V	380	220	380	
	Frecvența de conectare, con./h	600	600	600	
	Durata de conectare, %	40	10	40	
	Constanta de timp *L/R*, ms.	—	0 / 6,5	—	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	3 000 000	1 000 000	3 000 000	1 000 000
	Curentul de conectare, A	12	12 / 12	18	1,8
	Curentul de rupere, A	2	0,5 / 0,4	2	0,4
	Factorul de putere, (curent alternativ), cos. φ	0,35	—	0,35	—
	Constanta de timp *L/R* (curent continuu), ms.	—	0 / 6,5	—	15
	Tensiunea de lucru, V	380	220	380	220
	Frecvența de conectare, con./h.	600	600	600	600

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20	20	20	
	Tensiunea de încercare, V	418 418	242	418 550	
	Curentul de conectare, A	60 110	15 1,5	320 240	
	Curentul de deconectare, A	48 88	0,7 0,5	256 192	
	Factorul de putere, cos. φ	0,35	—	0,35	
	Pauza între două cicluri, s	10	10	10	
	Constanta de timp L/R, ms	—	0 6,5	—	
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	50	20	50	20
	Curentul de conectare, A	15	15 15	20	20
	Curentul de deconectare, A	4	0.7 0,5	4	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35	—	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms.	—	0 6,5	—	15
	Tensiunea de încercare, V	418	242	418	242
	Pauza între două cicluri, s.	10	10	10	10
Tipul de protecție		IP 000		IP 000	
Masa, kg.		0,37	0,58	1	2,1
STAS		4479-67		4479-67	
Conductoarele de legătură la bornele:	principale	min. 1,0 mm²; max. 2,5 mm²		min. 4 mm²; max. 6 mm²	
	auxiliare	min. 1,0 mm²; max. 2,5 mm²		min. 1,0 mm²; max. 2,5 mm²	
Poziția de montare		conf. fig. 4.1, 4.3, 4.4, *e*		conf. fig. 4.7	

Observații:

1. Puterea maximă a motorului pentru tensiunea de 380 V este de: 2,2 kW pentru TCA 6; 5,5 kW pentru TCA 10 și TCC 10; 11 kW pentru TCA 32 și TCAC 32, toate în regim AC 3.

2. Aparatele a căror caracteristici sînt prezentate în acest tabel au în dotare un număr de contacte auxiliare indicat în tabelul 4.6; contactorul auxiliar CC 6 cod 4003 și 4004 are în total 8 contacte, conform fig. 4.1.b

3. Contactoarele tip TCA 32 A și TCAC 32 A cod 4010 funcționează în curent alternativ și 4011 în curent continuu.

Tabelul 4.2

Contactor TCA 40 și 63 A

Caractriesticile tehnice normalizate		TCA 40		TCA 63	
		Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500		500	
Curentul nominal, A	contacte principale	40		63	
Frecvența rețelei, Hz		50		50	
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	380	220	380	220
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	2	0,4	2	0,4
Tensiunea de serviciu, V		24; 48; 120 220; 380; 500		24; 48; 120 220; 380; 500	
Puterea absorbită de bobină, VA:	închis	18		25	
	deschis	100		200	
Durata de viață mecanică, manevre		10 000 000		10 000 000	
Durata de acționare, %		100		100	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	conf. fig. 4.6, *b*		conf. fig. 4.6 *b*	
	Curentul de conectare, A	240		378	
	Curentul de rupere, A	40		63	
	Factorul de putere, cos. φ	0,35		0,35	
	Tensiunea de lucru, V.	380		380	
	Frecvența de conectare, con./h.	300		300	
	Durata de conectare, %	40		40	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
	Curentul de conectare, A	18	0,4	18	0,4
	Curentul de rupere, A	2	0,4	2	0,4
	Factorul de putere (curent alternativ) cos. ø.	0,35	—	0,2	—
	Constanta de timp (curent continuu) ms	—	15	—	15
	Tensiunea de lucru, V	380	220	380	220
	Frecvența de conectare, con./h.	600	600	600	600

Capacitatea de conectare și rupere principale	Conectări și deconectări, cicluri	20		20	
	Tensiune de încercare, V	418 550		418 550	
	Curentul de conectare, A	400 300		630 480	
	Curentul de deconectare, A	320 240		504 383	
	Factorul de putere, cos. ø	0,35		0,35	
	Pauza între două cicluri, s.	10		10	
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	50	20	50	20
	Curentul de conectare, A	20	0,5	20	0,5
	Curentul de deconectare, A	4	0,5	4	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos. ø	0,35	—	0,35	—
	Constanta de timp (curent continuu), ms.	—	15	—	15
	Tensiunea de încercare, V	418	242	418	242
	Pauza între două cicluri, s.	10	10	10	10
Tipul de protecție		IP 000		IP 000	
Masa, kg		1,0		1,55	
STAS		4479-67		4479-67	
Conductoarele de legătură la bornele:	principale	min 5 mm²;	max 10 mm²	min 10 mm²;	max 16 mm²
	auxiliare	min 1 mm²;	max 2,5 mm²	min 1 mm²	max 2,5 mm²
Poziția de montare:		conf. fig. 4.7		conf. fig. 4.9	
Puterea maximă a motorului acționat, kW		18,5		30	

Observație. Puterea maximă a motorului în regim AC 3 este dată pentru tensiunea de 380 V.

Tabelul 4.3

Contactor TCA 125 şi 200 A

Caracteristicile tehnice normalizate		TCA 125 A		TCA 200 A	
		Curent alternativ	Curent continu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V (contacte principale)		500		500	
Curentul nominal, A (contacte principale)		125		200	
Frecvenţa reţelei, Hz		50		50	
Tensiunea nominală, V (contacte auxiliare)		380	220	380	220
Curentul nominal, A (contacte auxiliare)		2	0,4	2	0,4
Tensiunea de serviciu, V		24; 48; 120; 220; 380; 500		24; 48; 120; 220; 380; 500	
Puterea absorbită de bobină, VA: închis		100		115	
Puterea absorbită de bobină, VA: deschis		750		1 450	
Durata de viaţă mecanică, manevre		5 000 000		5 000 000	
Durata de acţionare, %		100		100	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viaţă electrică, manevre	conf. fig. 4.10, *b*		conf. fig. 4.10 *b*	
	Curentul de conectare, A	660		1320	
	Curentul de rupere, A	125		220	
	Factorul de putere, cos φ	0,35		0,35	
	Tensiunea de lucru, V	380		380	
	Frecvenţa de conectare, con/h	120		120	
	Durata de conectare, %	40		40	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viaţă electrică, manevre	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
	Curentul de conectare, A	18	0,4	18	0,4
	Curentul de rupere, A	2	0,4	2	0,4
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,2	—	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	15	—	15
	Tensiunea de lucru, V	380	220	380	220
	Frecvenţa de conectare, con/h	120	120	120	120

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20		20	
	Tensiunea de încercare, V	418 550		418 550	
	Curentul de conectare, A	880 620		1760 1200	
	Curentul de deconectare, A	660 496		1320 900	
	Factorul de putere, cos φ	0,35		0,35	
	Pauza între două cicluri, s	10		10	
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	50	20	50	20
	Curentul de conectare, A	30	0,5	30	0,5
	Curentul de deconectare, A	10	0,5	10	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35	—	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	15	—	15
	Tensiunea de încercare, BV	418	242	418	242
	Pauză între două cicluri, s	10	10	10	10
Tipul de protecție		IP 000		IP000	
Masa, kg		5,2		11,30	
STAS		4479-67		4479-67	
Conductoarele de legătură la bornele: principale		min 16 mm² sau 15 × 2; max 25 mm² sau 20 × 5		min 50 mm² sau 20 × 3; max 70 mm² sau 2(20 × 5)	
auxiliare		min 1 mm²; max 2,5 mm²		min 1 mm²; max 2,5 mm²	
Poziția de montare		conf. fig. 4.10		conf. fig. 4.10.	
Puterea maximă a motorului acționat, kW		55		110	

Observaţie: Puterea maximă a motorului în regim AC 3 este dată pentru tensiunea de 380 V.

Tabelul 4.4.

Contactor TCA 250 și 400 A

Caracteristicile tehnice normalizate		TCA 250 A		TCA 400 A	
		Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V (contacte principale)		500		500	
Curentul nominal, A (contacte principale)		250		400	
Frecvența rețelei, Hz		50		50	
Tensiunea nominală, V (contacte auxiliare)		380	220	380	220
Curentul nominal, A (contacte auxiliare)		10	0,4	10	0,4
Tensiunea de serviciu, V		24; 48; 120; 220; 380: 500		24; 48; 120; 220; 380: 500	
Puterea absorbită de bobină, VA	închis	235		200	
	deschis	3250		4500	
Durata de viață mecanică, manevre		5 000 000		5 000 000	
Durata de acționare, %		100		100	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	conf. fig. 4.10, *b*		conf. fig. 4.10, *b*	
	Curentul de conectare, A	1560		2640	
	Curentul de rupere, A	260		440	
	Factorul de putere, cos φ	0,35		0,35	
	Tensiunea de lucru, V	380		380	
	Frecvența de conectare, con/h	130		120	
	Durata de conectare, %	40		40	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000	1 000 000	1 000 000	1 000 000
	Curentul de conectare, A	60	0,4	60	0,4
	Curentul de rupere, A	10	0,4	10	0,4
	Factorul de putere (Curent alternativ), cos φ	0,2	—	0,35	—
	Constanta de timp (curent continuu), ms	—	15	—	15
	Tensiunea de lucru, V	380	220	380	220
	Frecvența de conectare, con/h	130	130	120	120

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20		20	
	Tensiunea de încercare, V	418 | 550		418 | 550	
	Curentul de conectare, A	208 | 1560		3520 | 2640	
	Curentul de deconectare, A	1560 | 1040		2640 | 1760	
	Factorul de putere, cos φ	0,35		0,35	
	Pauza între două cicluri, s	10		10	
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	50	20	50	20
	Curentul de conectare, A	75	0,5	75	0,5
	Curentul de deconectare, A	15	0,5	15	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35	—	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	15	—	15
	Tensiunea de încercare, V	418	242	418	242
	Pauza între două cicluri, s	10	10	10	10
Tipul de protecție		IP 000		IP 000	
Masa, kg		18,2		29,3	
STAS		4479-67		4479-67	
Conductoarele de legătură la bornele: principale		min 70 mm² sau 20 × 5; max 90 mm² sau 2(25 × 5)		min 120 mm² sau 30 × 5; max 185 mm² sau 2(30 × 5)	
auxiliare		min 1 mm²; max 2,5 mm²		min 1,5 mm²; max 2,5 mm²	
Poziția de montare		conf. fig. 4.11		conf. fig. 4.11	
Puterea maximă a motorului, acționat, kW		132		220	

Observație: **Puterea maximă a motorului în regim AC 3 este dată pentru tensiunea de 380 V.**

Tabelul 4.5

Protecția prin siguranțe fuzibile a contactoarelor TCA

Tip	Cod	Curent nominal termic A	Curentul maxim al siguranței fuzibile la 380 V A	
			Rapidă	Lentă
TCA 6	4000—4001	6	20	10
TCA 10	4005—4006	10	32	25
TCAC 10	4007—4008	10	32	25
TCA 32	4010	32	63	50
TCAC 32	4011	32	63	50
TCA 40	4015 A	40	100	80
TCA 63	4020 A	63	160	125
TCA 125	4028	125	315	200
TCA 200	4032	200	500	315
TCA 250	4035	250	630	400
TCA 400	4040	400	—	630

Tabelul 4.6

Numărul contactelor auxiliare la contactoarele TCA

Cod	Contacte auxiliare		Dimensiunea şurubului bornei
	NI	ND	
4000	1	—	M 3.5
4001	2	2	M 3.5
4005	1	—	M 3.5
4006	2	2	M 3.5
4007	1	—	M 3.5
4008	2	2	M 3.5
4010	2	2	M 5
4011	2	2	M 5
4015 A	2	2	M 5
4020 A	2	2	M 6
4028	2	2	M 8
4028	4	4	M 8
4032	2	2	M 10
4032	4	4	M 10
4035	2	2	M 12
4035	4	4	M 12
4040	2	2	M 12
4040	4	4	M 12

Tabelul 4.7

Contactor BC 60

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent continuu		
Tensiunea nominală, V			220	
Curentul nominal, A			60	
Tensiunile de serviciu, V		110	și	220
Puterea absorbită de bobină, W:	închis		25	
	deschis		25	
Durata de viață mecanică, manevre			300 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre		30 000	
	Constanta de timp L/R, ms	2		7,5
	Curentul de conectare, A	60		60
	Curentul de rupere, A	120		60
	Tensiunea de lucru, V		220	
	Frecvența de conectare, con/h		10	
	Durata de conectare, %		3	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri		20	
	Curentul de conectare, A		240	
	Curentul de deconectare, A		240	
	Constanta de timp L/R, ms		2,5	
	Tensiunea de încercare, V		242	
	Pauza între două cicluri, s		10	
Tipul de protecție			IP 000	
Masa, kg			4	
STAS			4479-67	
Conductoare de legătură			min 10 mm²; max 25 mm²	
Poziția de montare			Verticală	

Observații: 1. Aparatul se livrează cu două tensiuni de alimentare: — 110 V cu bobinele în paralel; 220 V cu bobinele în serie.
2. Aparatul suportă maximum 10 acționări pe oră a 10 s fiecare și lucrează în regim DC 2.

Se execută montat pe placa izolantă de pertinax (izoplac). Construcţia aparatului permite schimbarea tensiunii de comandă prin modificarea poziţiei unor barete care realizează schimbarea corespunzătoare a legăturilor electrice între cele două bobine de acţionare. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.7, iar cotele de gabarit şi schema electrică în fig. 4.12.

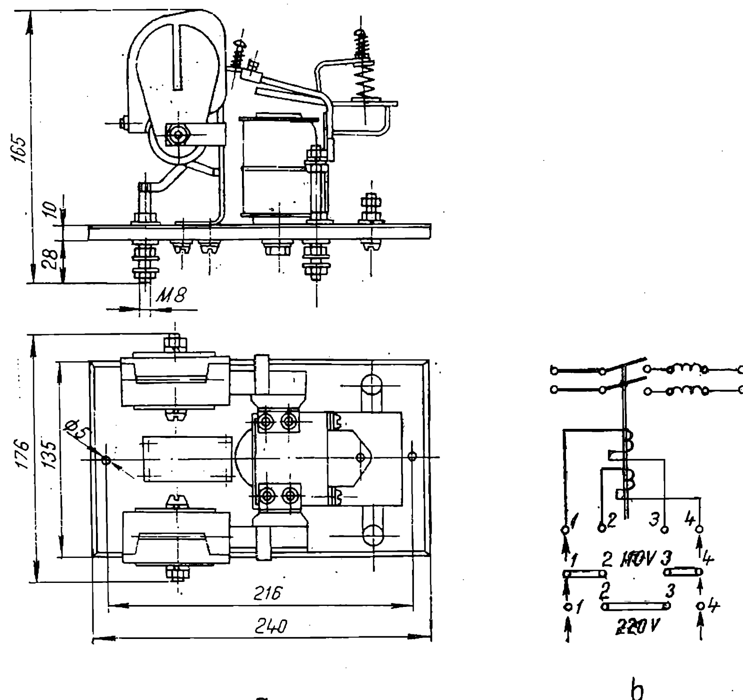


Fig. 4.12. Contactor BC 60 A cod 3530:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

4.2.3. CONTACTOR MONOPOLAR DE CURENT CONTINUU MC 80

Se utilizează pentru acţionări în instalaţiile electrice de curent continuu (de exemplu nave maritime şi fluviale).

Aparatul este montat pe placă de pertinax (izoplac). Se execută cu contacte auxiliare pe dreapta, pe stînga sau fără contacte auxiliare. Legăturile la bornele principale se execută în spatele plăcii izolante. Caracteristicile tehnice sînt prezentate în tabelul 4.8, iar cotele de gabarit şi schemele electrice în figurile 4.13...4.15.

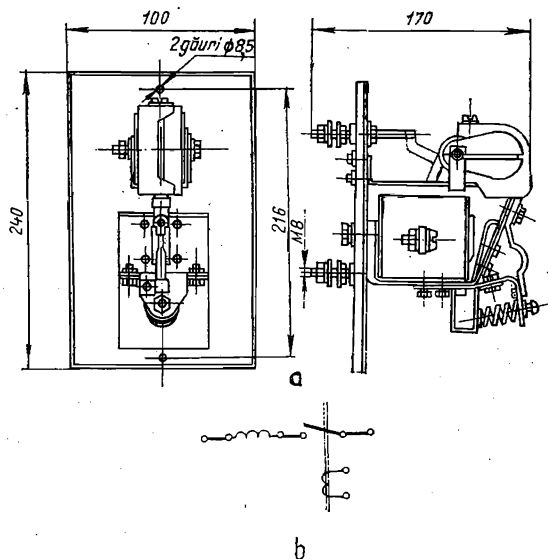


Fig. 4.13. Contactor MC 80 A cod 3540:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

4.2.4. RUPTOR RMC 80

Are o construcție similară cu a contactorului MC 80, deosebindu-se prin contactul principal care este normal închis. Bobina este prevăzută cu rezistență economizare de 600 Ω, 50 W, 220 V, care este scurtcircuitată printr-un contact auxiliar. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.9, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 4.16.

4.2.5. CONTACTOR MONOPOLAR DE CURENT CONTINUU MC 100

Se utilizează în instalațiile electrice de curent continuu (de exemplu la troleibuze).

Aparatul are o construcție similară cu a contactorului MC 80. Nu are arc antagonist, poziția deschis fiind asigurată de greutatea armăturii mobile.

Caracteristicile tehnice sînt prezentate în tabelul 4.8, iar cotele de gabarit și schemele electrice sînt date în figurile 4.17 și 4.18.

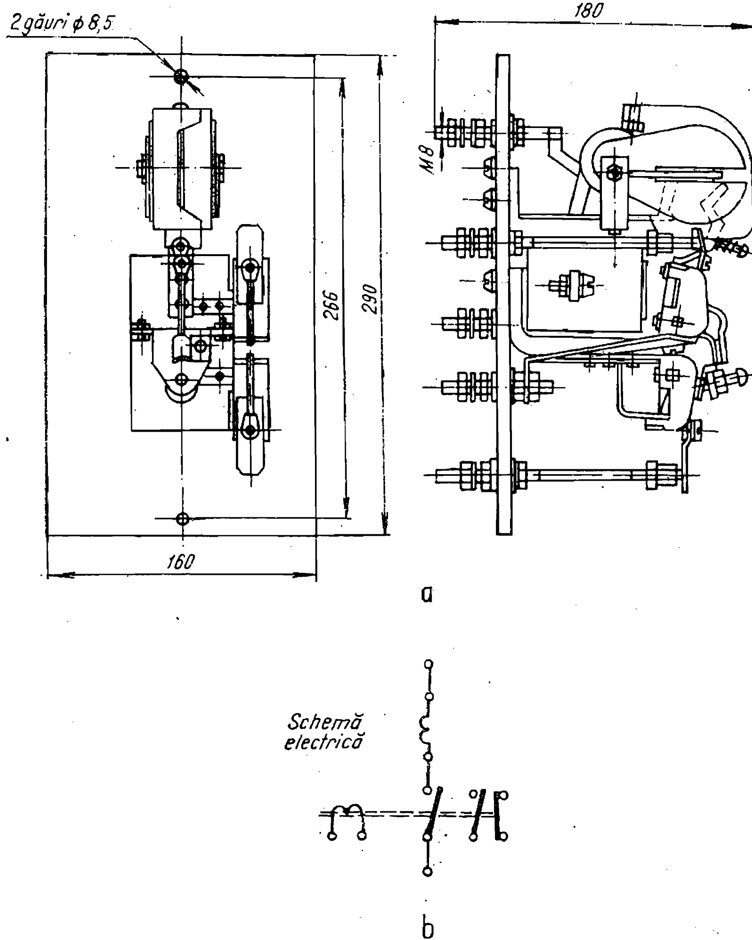
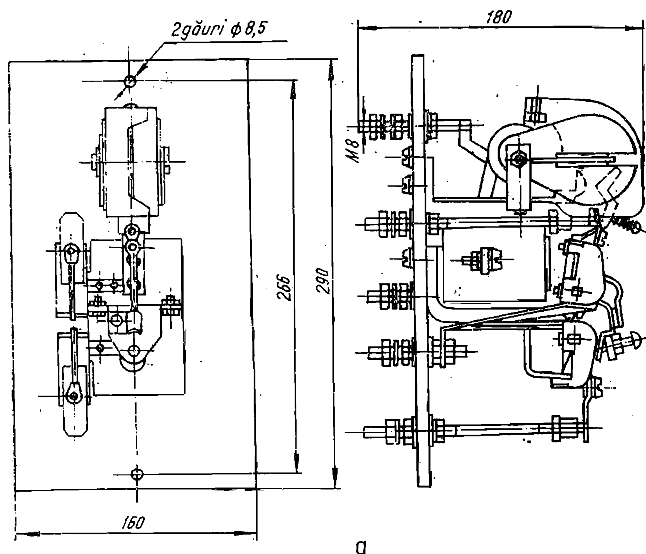


Fig. 4.14. Contactor MC 80 A cod 3543:
a — gabarit; *b* — schema electrică.



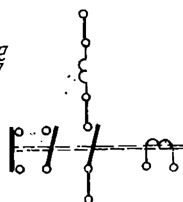


Fig. 4.15. Contactor MC 80 A cod 3546:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

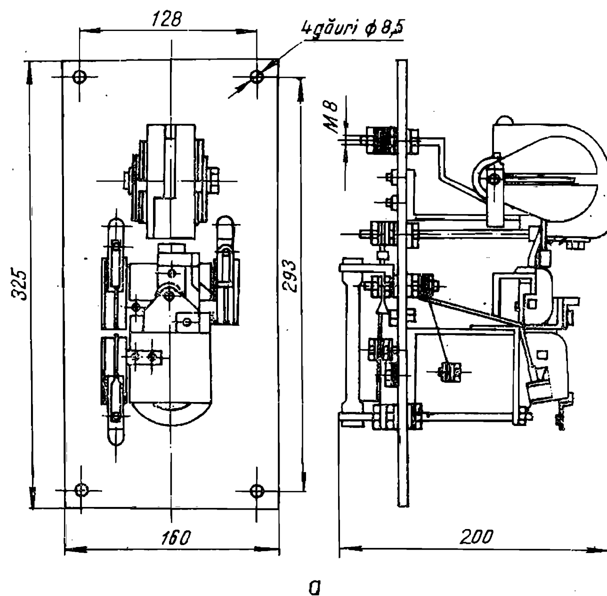
Tabelul 4.8

Contactoare de curent continuu MC 80; 100 și 150 A

Caracteristici tehnice normalizate			MC 80 A	MC 100 A	MC 150 A
			Curent continuu	Curent continuu	Curent continuu
Tensiunea nominală, V		contacte principale	220	750	220
Curentul nominal, A		contacte principale	80	100	150
Tensiunea nominală, V		contacte auxiliare	220	440	220
Curentul nominal, A		contacte auxiliare	0,4	0,05	1,75
Tensiunea de serviciu, V			48; 110; 220	24; 48; 110; 220; 440	48; 110; 220
Puterea absorbită de bobină, W		închis	25	28	30
		deschis	25	28	30
Durata de viață mecanică, manevre			300.000	1.000.000	300.000
Durata de acționare, %			40	100	100
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre		30.000	100.000	30.000
	Constanta de timp L/R, ms		2 / 7,5	2 / 7,5	2 / 7,5
	Curentul de conectare, A		200 / —	250 / —	375 / —
	Curentul de rupere, A		— / 80	— / 100	— / 150
	Tensiunea de lucru, V		220	220	220
	Frecvența de conectare, con./h.		120	600	120
	Durata de conectare, %		40	40	40
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre		30.000	100.000	30.000
	Tensiunea de lucru, V		110 / 220	110 / 220 / 440	110 / 220
	Curentul de conectare, A		1,2 / 0,4	5 / 1,75 / 0,05	1,2 / 0,4
	Curentul de rupere, A		1,2 / 0,4	5 / 1,75 / 0,05	1,2 / 0,4
	Constanta de timp L/R, ms.		5	5	5
	Frecvența de conectare, con./h.		120	600	120

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri Curentul de conectare, A Curentul de deconectare, A Constanta de timp L/R, ms Tensiunea de încercare, V Pauza între două cicluri, s	20 320 320 2,5 242 10	20 400 400 2,5 825 10	20 600 600 2,5 242 10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri Tensiunea de încercare, V Curentul de conectare, A Curentul de deconectare, A Constanta de timp L/R, ms Pauza între două cicluri, s	20 121 242 1,5 0,5 1,5 0,5 5 10	20 121 242 484 6,25 2,15 0,06 6,25 2,15 0,06 5 10	20 121 242 1,5 0,5 1,5 0,5 5 10
Tipul de protecție Masa, kg. STAS Conductoarele de legătură la bornele: principale auxiliare Poziția de montare		IP 000 4,5 4479-67 min. 16 mm²; max. 50 mm² min. 0,75 mm²; max. 1,5 mm² Verticală	IP 000 6 4479-67 min. 16 mm²; max. 50 mm² min 0,75 mm²; max. 1,5 mm² Verticală	IP 000 6,5 4479-67 min. 50 mm²; max. 120 mm² min. 0,75 mm²; max. 1,5 mm² Verticală

Observații: 1. Tipul 3540 este fără contacte auxiliare.
2. Tipul 3543 este cu două contacte auxiliare 1 ND + 1 NI pe stînga.
3. Tipul 3546 este cu două contacte auxiliare 1 ND + 1NI pe dreapta.
4. Contactoarele tip 3540, 3543 și 3546 se pot livra pentru curenți de serviciu de 25, 40, 60, și 80 A, categoria DC 2.
5. Tipul 3550 are patru contacte auxiliare; 2 ND + 2 NI.
6. Tipul 3550 Fc nu are contacte auxiliare.
7. Tipul 3560 are contacte auxiliare pe stînga.
8. Tipul 3563 are contacte auxiliare pe dreapta.
9. Contactoarele tip 3550, 3550 Fc, 3560 și 3563 fac parte din categoria DC 2.



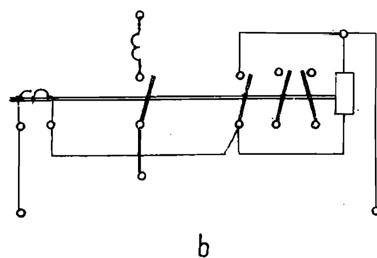


Fig. 4.16. Ruptor RMC 80 A cod 3600:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 4.9

Ruptoarele de curent continuu RMC 80; 150 A

Caracteristici tehnice normalizate		Valoarea RMC 80	Valoarea RMC 150
Tensiunea nominală, V	contacte principale	220	220
Curentul nominal, A,	contacte principale	80	150
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare.	220	220
Curentul nominal, A	contacte auxiliare.	0,4	1,75
Tensiunile de serviciu, V		48; 110; 220	48; 110; 220
Puterea absorbită de bobină, W: închis		25	30
Puterea absorbită de bobină, W: deschis		25	30
Durata de viață mecanică, manevre		300.000	300.000
Durata de acționare, %		100	100
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	30.000	30.000
	Constanta de timp L/R, ms	2 / 7,5	2 / 7,5
	Curentul de conectare, A	200 / —	375 / —
	Curentul de rupere, A	— / 80	— / 150
	Tensiunea de lucru, V	220	220
	Frecvența de conectare, con./h.	120	120
	Durata de conectare, %	40	40
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	30.000	30.000
	Tensiunea de lucru, V	110 / 220	110 / 220
	Curentul de conectare, A	1,2 / 0,4	1,2 / 0,4
	Curentul de rupere, A	1,2 / 0,4	1,2 / 0,4
	Constanta de timp, L/R, ms	5	5
	Frecvența de conectare, con./h.	120	120
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	320	600
	Curentul de deconectare, A	320	600
	Constanta de timp L/R, ms	2,5	2,5
	Tensiunea de încercare, V	242	242
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și decouectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	1,5 / 0,5	1,5 / 0,5
	Curentul de deconectare, A	1,5 / 0,5	1,5 / 0,5
	Constanta de timp L/R, ms	5	5
	Tensiunea de încercare, V	121 / 242	121 / 242
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Tipul de protecție		IP 000	IP 000
Masa, kg		4,5	6,5
STAS		4479-67	4479-67
Conductoarele de legătură la bornele:	principale	min. 16 mm²; max. 50 mm²	min. 50 mm²; max. 120 mm².
	auxiliare	min. 0,75 mm²; max. 1,5 mm²	min. 0,75 mm² max. 1,5 mm²;
Poziția de montare		Verticală	Verticală

Observație: Ambele ruptoare sînt de tip DC 2.

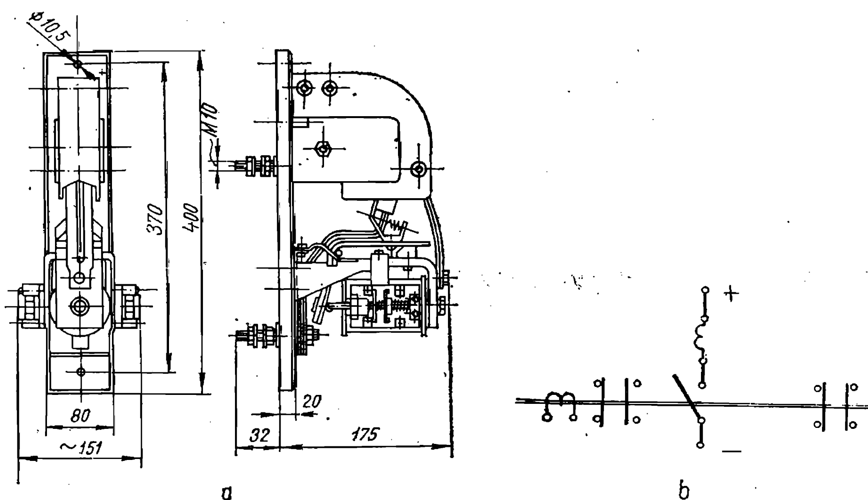


Fig. 4.17. Contactor MC 100 A cod 3550:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

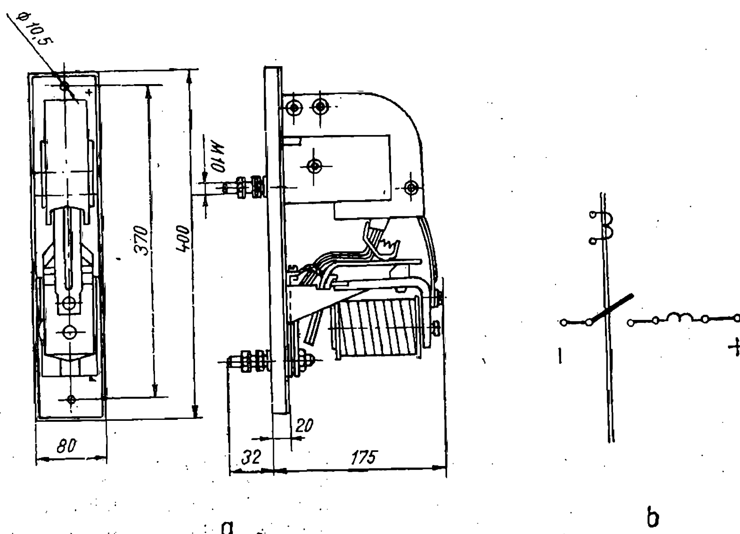


Fig. 4.18. Contactor MC 100 A cod 3550 Fc:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

4.2.6. CONTACTOR MONOPOLAR DE CURENT CONTINUU MC 150

Construcţia şi utilizarea sînt similare cu ale contactoarelor MC 100. Caracteristicile tehnice sînt prezentate în tabelul 4.8, iar cotele de gabarit şi schemele electrice în figurile 4.19 şi 4.20.

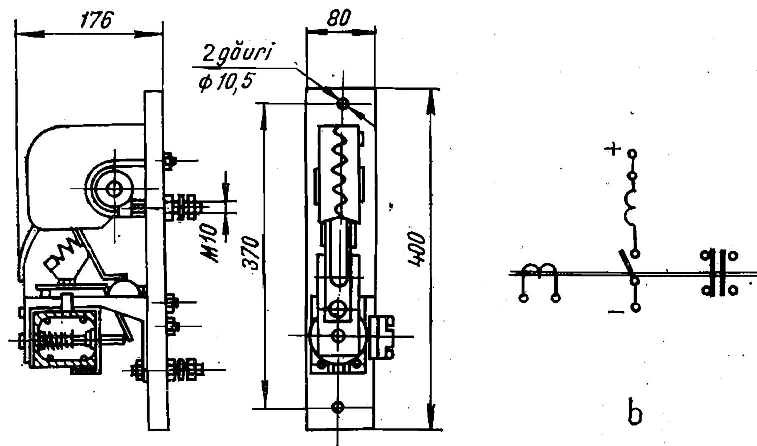


Fig. 4.19. Contactor MC 150 A cod 3563:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

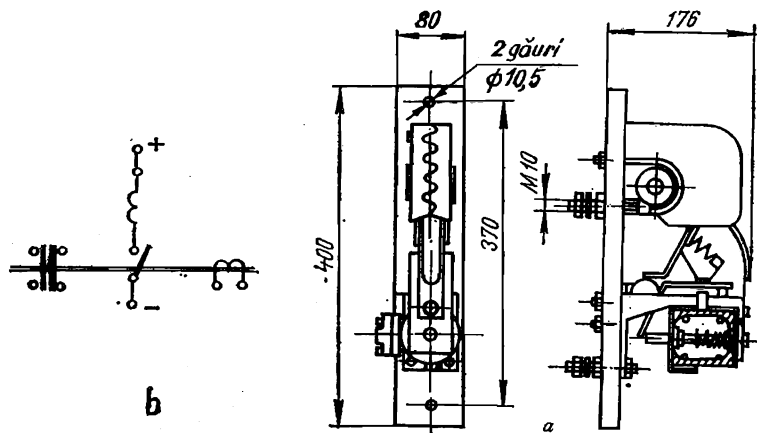


Fig. 4.20. Contactor MC 150 A cod 3560:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

4.2.7. RUPTOR RMC 150

Construcţia şi utilizarea sînt similare cu ale ruptorului RMC 80. Bobina este prevăzută cu rezistenţă economizare de 450 Ω, 50 W, 220 V.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.9, iar cotele de gabarit şi schema electrică în fig. 4.21.

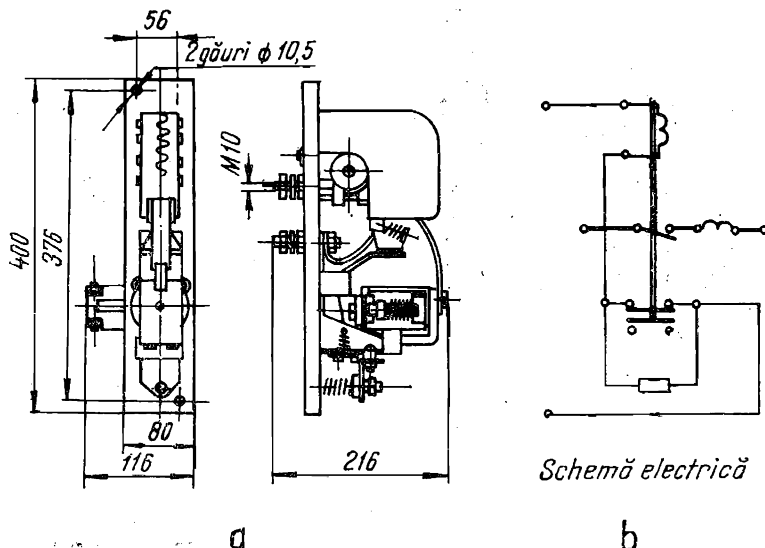


Fig. 4.21. Ruptor RMC 150 A cod 3620:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

4.2.8. CONTACTOR MONOPOLAR DE CURENT CONTINUU ŞI ALTERNATIV

Se utilizează în instalaţiile electrice de curent continuu sau alternativ, comanda aparatului fiind în curent continuu (de exemplu în instalaţia de încălzit vagoane pentru călători).

Aparatul este montat pe un suport izolant.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.10, iar cotele de gabarit şi schema electrică — în fig. 4.22.

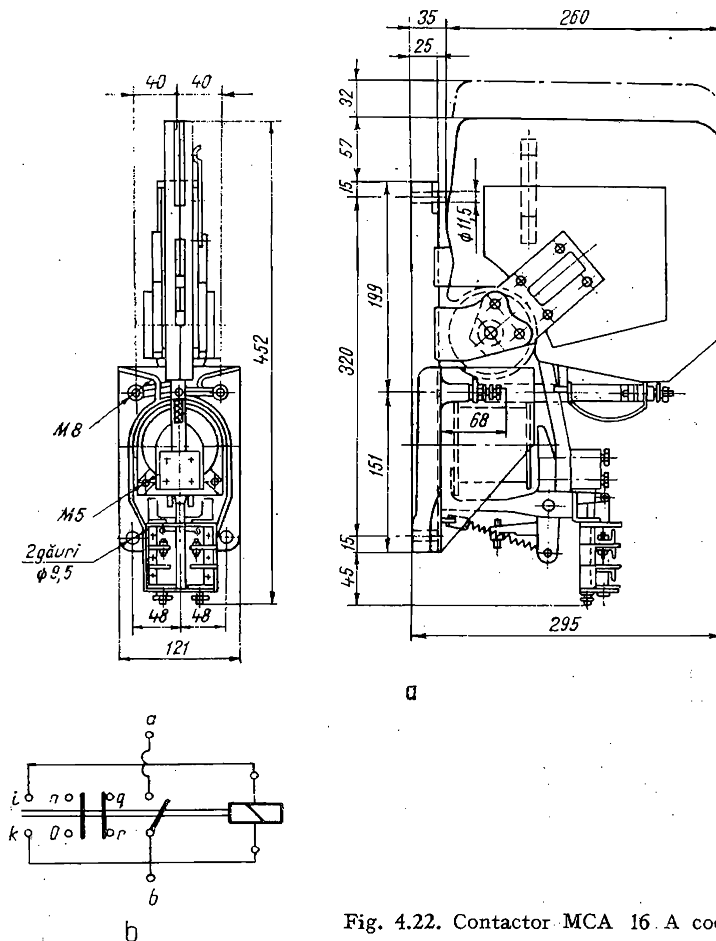


Fig. 4.22. Contactor MCA 16 A cod 9015:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 4.10

Contactor MCA 16

Caracteristici tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Valoarea: Curent continuu
Tensiunea nominală, V	contacte principale	3.000	3.000
Curentul nominal, A	contacte principale	16	16
Frecvenţa reţelei, Hz		16 2/3; 50	—
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliar	24	24
Curentul nominal, A	contacte auxiliar	0,5	0,5
Tensiunile de serviciu, V		—	24
Puterea absorbită de bobină, W închis		—	16
deschis		—	16
Durata de viaţă mecanică, manevre		250.000	250.000
Uzura electrică contacte principale	Durata de viaţă electrică, manevre	25.000	25.000
	Curentul de conectare, A	16	16
	Curentul de rupere, A	16	16
	Factorul de putere (curentul alternativ), cos. φ	0,95	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	1
	Tensiunea de lucru, V	3.000	3.000
	Frecvenţa de conectare, con./h.	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viaţă electrică, manevre	25.000	25.000
	Curentul de conectare, A	0,5	0,5
	Curentul de rupere, A	0,5	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos. φ	0,2	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5
	Tensiunea de lucru, V	24	24
	Frecvenţa de conectare, con/h	30	30
Capacitatea de conectare şi rupere contacte principale	Conectări şi deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	20	20
	Curentul de deconectare, A	20	20
	Factorul de putere (curent alternativ), cos, φ	0,95	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	1
	Tensiunea de încercare, V	3.300	3.300
	Pauza între două cicluri, s	10	10

(continuare tabelul 4.10)

Caracteristici tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Capacitatea de conectare și rupere auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	0,65	0,65
	Curentul de deconectare, A	0,65	0,65
	Factorul de putere (curent alternativ), cos. φ	0,2	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5
	Tensiunea de încercare, V	26,4	26,4
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Tipul de protecție		IP 000	
Masa, kg		12	
Conductoarele de legătură la bornele:	principale	min. 1,5 mm²; max. 4 mm²	
	auxiliare	min. 0,75 mm²; max. 1,5 mm²	
Poziția de montare		Verticală	

Observație: Categoria DC 1 conform STAS 4479-67.

4.2.9. CONTACTOR DE COMANDĂ PENTRU CIRCUITE AUXILIARE DE CURENT CONTINUU

Se utilizează la închiderea și deschiderea circuitelor auxiliare de curent continuu. Poate fi cu maximum 10 contacte auxiliare.

Aparatul este montat pe o bară metalică.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.11, iar cotele de gabarit și schemele electrice în fig. 4.23.

4.2.10. CONTACTOR DE CURENT CONTINUU, 40 A

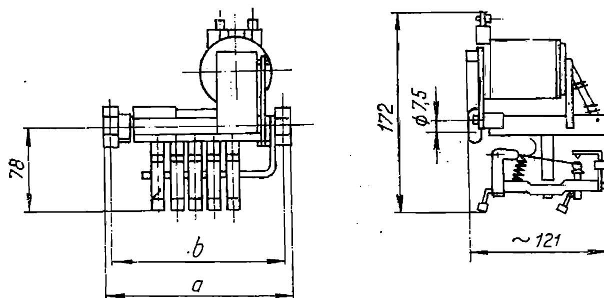
Se utilizează la comanda instalațiilor de curent continuu (de exemplu în tracțiune). Aparatul, montat pe o bară metalică izolată, este monopolar și poate avea maximum cinci contacte auxiliare.
Bobina funcționează cu rezistență economizoare.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.12, iar cotele de gabarit și schemele electrice în fig. 4.24.

4.2.11. CONTACTOR DE CURENT CONTINUU, 80 A

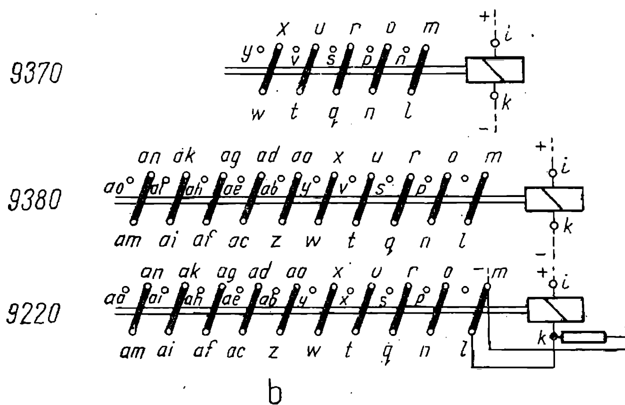
Construcția și utilizarea sînt similare cu ale contactorului de 40 A, cu deosebirea că se execută și în variantă bipolară.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.12, iar cotele de gabarit și schemele electrice în fig. 4.24.



a

Codul	Numărul de contacte auxiliare	Tensiunea nominală a bobinei V	Tensinnea de desprindere minimă V	Dimensiunile, mm	
				a	b
9370	5	155	—	158	142
9380	10	115	30	158	142
9220	10	96	20	243	223



b

Fig. 4.23. Contactoare de comandă de curent continuu Cod 9370, 9380 și 9220:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 4.11

Contactor de comandă pentru circuite auxiliare de curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate			Valoarea Curent continuu
Tensiunea nominală, V			250
Curentul nominal, A			1
Tensiunea de serviciu, V			155 pentru 9370 şi 9380 110 pentru 9220
Puterea absorbită a bobinei, W		închis	19
		deschis	67
Durata de viaţă mecanică, manevre			500.000
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre		50.000
	Curentul de conectare, A		1
	Curentul de rupere, A		1
	Constanta de timp L/R, ms		0
	Tensiunea de lucru, V		175
	Frecvenţa de conectare, con/h		120
	Durata de conectare, %		100
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări şi deconectări, cicluri		20
	Curentul de conectare, A		1,2
	Curentul de deconectare, A		1,2
	Constanta de timp L/R, ms		0
	Tensiunea de încercare, V		192
	Pauza între două cicluri, s		10
Tipul de protecţie			IP 000
Masa, kg			2,2 2,4 2,4
N.I.			1419-64
Conductoarele de legătură			min 0,75 mm²; max 1,5 mm²
Poziţia de montare			Verticală

Observaţii: 1. Numărul de contacte este dat în fig. 4.23, *b*.
2. Contactoarele tip 9220 funcţionează cu rezistenţă economizoare de 500 Ω, cele tip 9370 şi 9380 nu au rezistenţă economizoare.
3. Contactoarele sînt de categoria DCI conform STAS 4479-61.

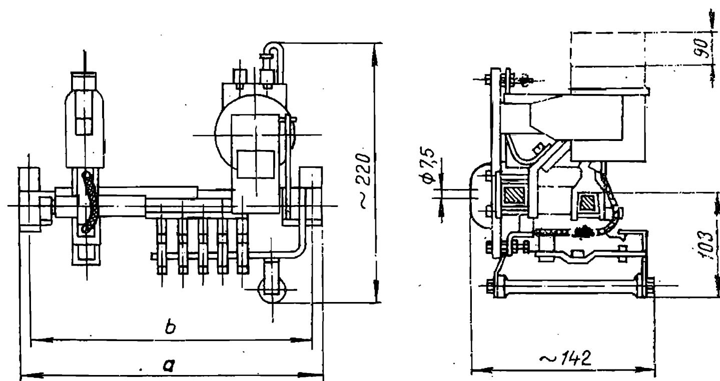


Fig. 4.24. Contactoare de curent continuu: 40 A — cod 9300, 9310 și 9390; 80 A — cod 9340 și 9342;
a — gabarit; *b* — schema electrică pentru contactoare 40 A; *c* — schema electrică pentru contactoare 80 V.

Numărul de contacte principale	Codul	Numărul de contacte auxiliare	Curentul nominal A	Tensiunea nominală a bobinelor V	Tensiunea de desprindere V	Dimensiunile, mm	
						a	*b*
1	9300	5	40	155	—	230	214
1	9310	4	40	155	—	158	142
1	9390	1	40	155	—	158	142
1	9340	4	96	140	30	196	178
2	9342	4	80	140	30	226	208

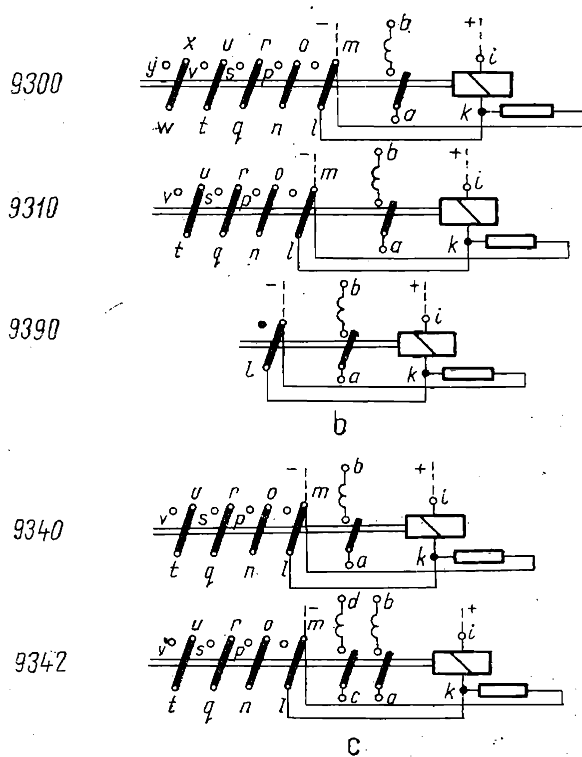


Fig. 4.24, *b*, *c*.

Tabelul 4.12

Contactoare de curent continuu de 40 A și 80 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Contactor de c.c. de 40 A	Contactor de c.c. de 80 A
Tensiunea nominală, V (contacte principale)		500	500
Curentulnominal, A (contacte principale)		40	80
Tensiunea nominală, V (contacte auxiliare)		175	175
Curentul nominal, A (contacte auxiliare)		1	1
Tensiunea de serviciu, V		cod 9300, 9390: 155, 220 cod 9310: 110, 155, 220	cod 9340: 24, 110, 155, 220 cod 9342 140,220
Puterea absorbită de bobină, W	închis	16,6	15,7
	deschis	54	38,35
Durata de viață mecanică, manevre		500.000	500.000
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	50.000	50.000
	Curentul de conectare, A	100	200
	Curentul de rupere, A	40	80
	Constanta de timp L/R, ms	0	0
	Tensiunea de lucru, V	175	175
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	50.000	50.000
	Curentul de conectare, A	1	1
	Curentul de rupere, A	1	1
	Constanta de timp L/R, ms	0	0
	Tensiunea de lucru, V	175	175
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	100	200
	Curentul de deconectare, A	100	200
	Constanta de timp L/R, ms	0	C
	Tensiunea de încercare, V	92	192
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	1,2	1,2
	Curentul de deconectare, A	1,2	1,2
	Constanta de timp L/R, ms	0	0
	Tensiunea de încercare, V	192	192
	Pauza între două cicluri, S	10	10

Tabelul 4. 12 (continuare)

Caracteristici tehnice normalizate		Contactor de c.c. de 40 A			Contactor de c.c. de 80 A	
Tipul de protecție		IP 000				
Masa, kg		3,2	2,7	2,5	4,6	5
Codul aparatului		9300	9310	9390	9340	9342
N.I.		1419-64				
Conductoare de legătură la bornele :	principale	min 6 mm²; max 16 mm²			min 16 mm²; max 50 mm²	
	auxiliare	min 0,75 mm² max 1,5 mm²			min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	
Poziția de montare		Verticală				

Observații: 1. Contactorul de 40 A funcționează cu rezistență economizoare de 1000 Ω și face parte din categoria DC 2 conform STAS 4479-76.

2. Contactorul de 80 A funcționează cu rezistență economizoare de 500 Ω reglabilă.

Tabelul 4.13

Contactoare de curent continuu de 150 și 250 A

Caracteristici tehnice normalizate		Contactoare de c.c. 150 A			Contactoare c.c. 250 A
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500			500
Curentul nominal, A	contacte principale	150			250
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	175			175
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	1			1
Tensiunile de serviciu, V		110 9350	155; 9350;	220 9360	155 la 9320 220 la 9321 9330 A și B
Puterea absorbită de bobină, W:	închis	19,7			19,7
	deschis	110			110 W=U/5A∴440Ω
Durata de viață mecanică, manevre		500.000			500.000
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	50.000			50.000
	Curentul de conectare, A	375			625
	Curentul de rupere, A	150			250
	Constanta de timp L/R, ms	0			0
	Tensiunea de lucru, V	175			175
	Frecvența de conectare, con./h	30			30
	Durata de conectare, %	100			100

Caracteristici tehnice normalizate		Contactoare de c.c. 150 A	Contactoare de c.c. 250 A
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	50.000	500.000
	Curentul de conectare, A	1	1
	Curentul de rupere, A	1	1
	Constanta de timp L/R, ms	0	0
	Tensiunea de lucru, V	175	175
	Frecvența de conectare, con./h	30	30
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	375	625
	Curentul de deconectare, A	375	625
	Constanta de timp L/R, ms	0	0
	Tensiunea de încercare, V	192	192
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20	20
	Curentul de conectare, A	1,2	1,2
	Curentul de deconectare, A	1,2	1,2
	Constanta de timp L/R, ms	0	0
	Tensiunea de încercare, V	192	192
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Tipul de protecție		IP 000	IP 000
Masa, kg		7,5 | 10	24 | 13,5
Codul aparatului		9350 | 9360	9320, 9321 | 9330 A și B
N.I.		1419-64	1419-64
Conductoarele de legătură la bornele:	principale	min 50 mm²; max. 120 mm²	min 50 mm²; max. 120 mm²
	auxiliare	min 0,75 mm²; max. 1,5 mm²	min. 0,75 mm²; max. 1,5 mm²
Poziția de montare		Verticală	Verticală

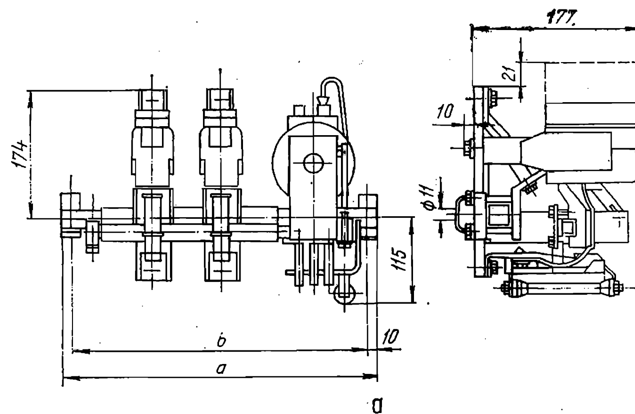
Observații: 1. Contactorul de 150 A este dotat cu 3 contacte auxiliare, el funcționează cu o rezistență adițională de 1500 Ω la cod 9350 și de 1000 Ω la cod 9360.

2. Contactorul de 250 A funcționează cu o rezistență economizoare de 500 Ω la cod 9320 și 9321 și de 1000 Ω la cod 9330 A și B.

4.2.12. CONTACTOR DE CURENT CONTINUU, 150 A

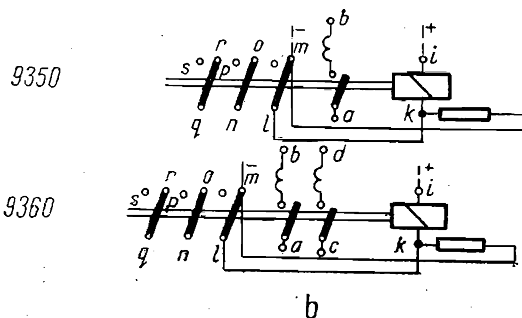
Construcția și utilizarea sînt similare cu ale contactorului de curent continuu de 80 A.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.13, iar cotele de gabarit și schemele electrice în fig. 4.25.



a

Codul	Numărul de contacte principale	Dimensiunile, mm	
		a	b
9350	1	234	214
9360	2	310	290



b

Fig. 4.25. Contactoare de curent continuu de 150 A cod 9350 și 9360:

a—gabarit; *b*—scheme electrice.

4.2.13. CONTACTOR DE CURENT CONTINUU, 250 A

Construcţia este similară cu a contactorului de curent continuu de 80 A. Numărul de contacte principale poate fi unu sau trei.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.13, iar cotele de gabarit şi schemele electrice în fig. 4.26.

4.2.14. CONTACTOR ELECTROPNEUMATIC

Se utilizează la acţionarea instalaţiilor de curent continuu, (de exemplu la locomotive Diesel-electrice). Contactul principal este acţionat cu ajutorul aerului comprimat, care pune în mişcare un piston. Admisia aerului în cilindru se face printr-un electroventil. Presiunea nominală de funcţionare este de 5 kgf/cm^2.

Aparatul este prevăzut cu cinci contacte auxiliare.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.14, iar cotele de gabarit în fig. 4.27.

4.3. COMUTATOARE STEA-TRIUNGHI AUTOMATE

Se utilizează la pornirea motoarelor electrice de curent alternativ trifazat cu rotorul în scurtcircuit conectate în reţele de alimentare de putere redusă.

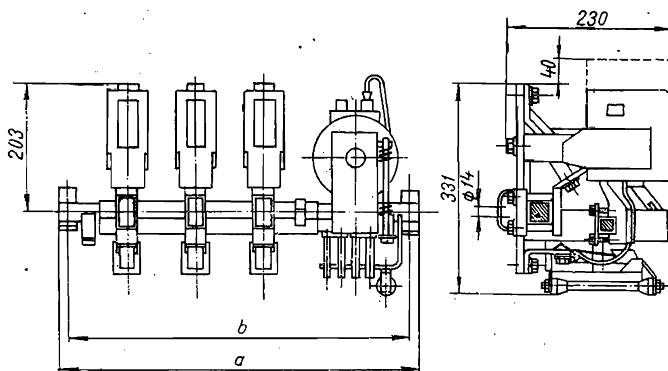
Se fabrică în două variante: cu contacte în aer şi cu contacte în ulei.

Aparatele cu contacte în aer sînt de tipul cu trei contactoare tripolare şi au relee de temporizare cu bimetal reglabile (între 2 şi 20 s).

Poziţiile de conectare stea şi triunghi sînt indicate cu ajutorul unor lămpi de semnalizare.

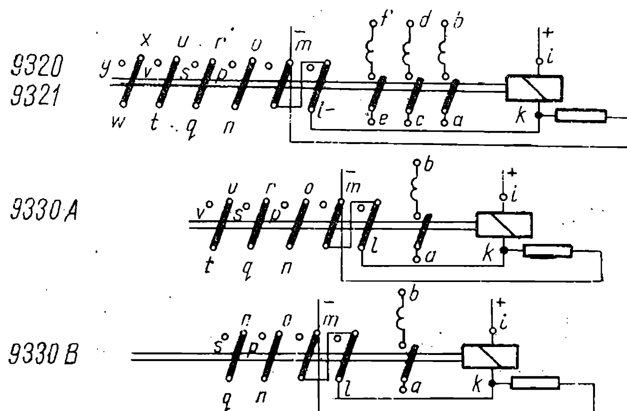
Aparatele sînt prevăzute şi cu relee termice pentru protecţia contra suprasarcinilor.

Aparatele cu contacte în ulei au două contactoare. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 4.15, iar cotele de gabarit şi schemele electrice sînt date în figurile 4.28 şi 4.29.



a

Codul	Contactele principale	Contactele auxiliare	Dimensiunile, mm	
			a	b
9320, 9321	3	3	390	385
9330 A	1	4	275	250
9330 B	1	5	275	250



b

Fig. 4.26. Contactoare de curent continuu de 250 A cod 9320, 9321, 9330 A și 9330 B:

a — gabarit; *b* — scheme electrice.

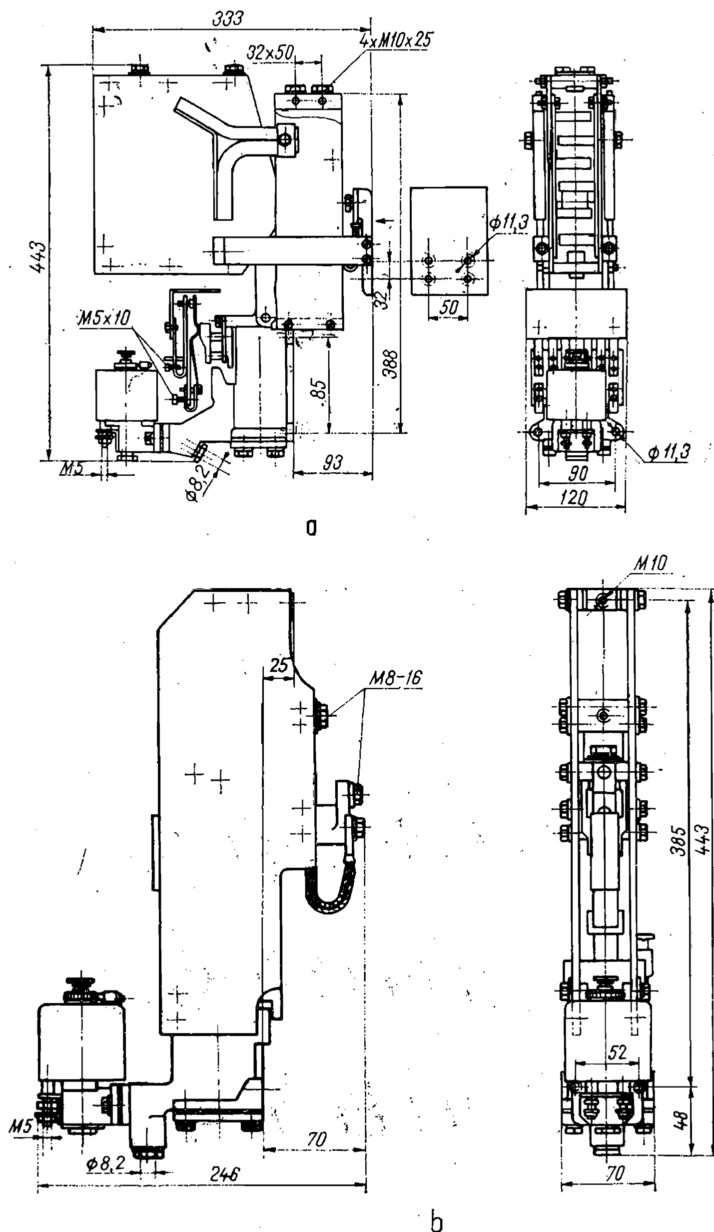


Fig. 4.27. Contactoare electropneumatice;
a — cod 9160 și 9180; *b* — cod 9130; *c* — cod 9400 A și 9400 B.

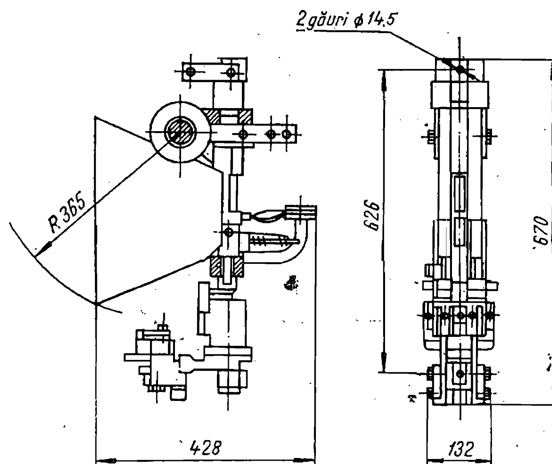
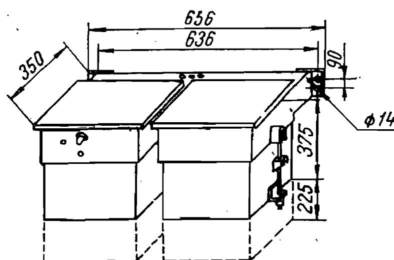
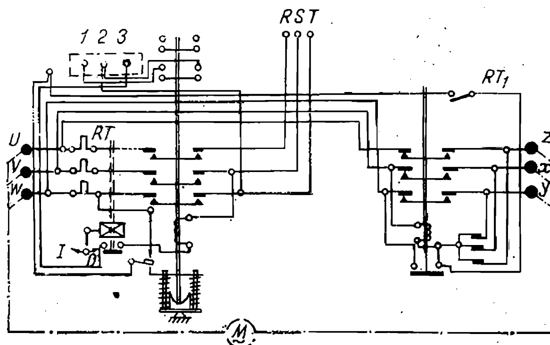
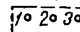
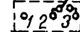


Fig. 4.27, c.









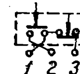
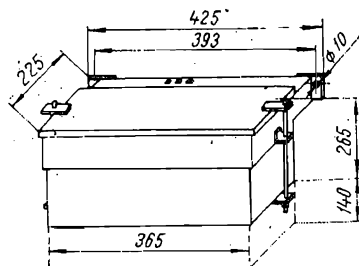
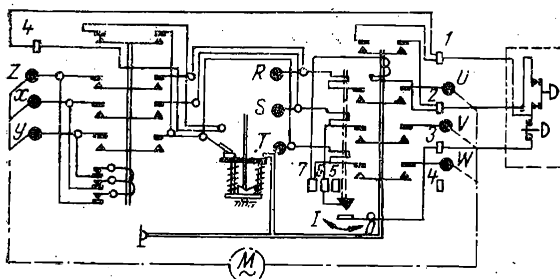
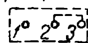


Fig. 4.28. Comutator automat stea-triunghi 40 A cu contacte în ulei:
a — gabărit; *b* — schema electrică.

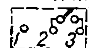




La comanda de pe aparat



La comanda de la distanţă



Sau

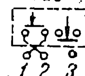


Fig. 4.29. Contactor automat stea-triunghi 100 A cu contacte în ulei:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 4.14

Contactor electropneumatic

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent continuu 9130	9160	9400 A	Curent alternativ
Tensiunea nominală, V — contacte principale		1 000		1 000	1 500
Curentul nominal, A — contacte principale		250	1250	820	500
Tensiunea nominală, V — contacte auxiliare		124	124	175	124
Tensiunile de serviciu, V		110	110	36-9400 B 145-9400 A	110
Puterea absorbită de bobină, W	închis			15,5	
	deschis			15,5	
Durata de viață mecanică, manevre				500 000	
Uzura electrică Contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	50 000		50 000	50 000
	Curentul de conectare, A	250	1250	820	500
	Curentul de rupere, A	250	1250	820	500
	Constanta de timp L/R, ms	0	0	0	0
	Tensiunea de lucru, V	1000	1000	1000	1500
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30	30
	Durata de conectare, %	100	100	100	100
Uzura electrică Contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	50 000		50 000	50 000
	Curent de conectare, A	0,5		1	0,5
	Curentul de rupere, A	0,5		1	0,5
	Constanta de timp L/R, ms	5		5	5
	Tensiunea de lucru, V	130		192	130
	Frecvența de conectare, con/h	30		30	30

Tabelul 4.14 (continuare)

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea				
		Curent continuu				Curent alternativ
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	20		20		20
	Tensiunea de încercare, V	150	1100	1000	175	1100
	Curentul de conectare, A	630	2100	1800	4000	1750
	Curentul de deconectare, A	630	2100	1800	4000	1750
	Constanta de timp L/R, ms	0	10	0		Factor de putere $\cos\varphi = 0{,}9$
Contacte principale	Pauza între două cicluri, s	10	10	10		10
Capacitatea de conectare și rupere Contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20		20		20
	Curentul de conectare, A	0,6		1,2		0,6
	Curentul de deconectare, A	0,6		1,2		0,6
	Constanta de timp, L/R, ms	5		5		5
	Tensiunea de încercare, V	130		192		130
	Pauza între două cicluri, s	10		10		10
Codul aparatului		9130	9160	9400 A	9400 B	9180
Tipul de protecție		IP 000				
Masa, kg		33				
N.I.		1588-65				
Conductoare de legătură la bobine: principale		min 50 × 10 mm; max 2 (50 × 10) mm				
auxiliare		min 0,75 mm²; max. 1,5 mm²				
Poziția de montare		Verticală				

Observații: 1. Numărul contactelor auxiliare este de : 3 ND + 2 NI pentru tip 9400 A și 2 ND + 3 NI pentru tip 9400 B.
2. Puterea absorbită se referă la bobina electroventilului de acționare.

Tabelul 4.15

Comutator automat stea triunghi cu contacte în ulei, de 40 și 100 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Comutator de 40 A	Comutator de 100 A
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500	500
Curentul nominal, A	contacte principale	40	100
Frecvența rețelei, Hz		50	50
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	500	500
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	2	2
Tensiunile de serviciu, V		220; 380; 500	220; 380; 500
Puterea absorbită de bobină, VA:	închis	20	2 × 114
	deschis	380	1 × 2228
Durata de viață mecanică, manevre		100 000	100 000
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	5.000	5 000
	Curentul de conectare, A	80	200
	Curentul de rupere, A	40	100
	Factorul de putere, cos φ	0,6	0,6
	Tensiunea de lucru	500	500
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	40	40
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	10 000	10 000
	Factorul de putere, cos φ	0,2 | 1	0,2 | 1
	Curentul de conectare, A	1 | 2	1 | 2
	Curentul de rupere, A	1 | 2	1 | 2
	Tensiunea de lucru, V	500	500
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
Durata de conectare, %		100	100
Tipul de protecție		IP 300	IP 300
Masa, kg		4	22
STAS		2738-69	2738-69
Conductoarele de legătură la bornele:	principale	min 6 mm²; max 16 mm²	min 16mm²; max 50 mm²
	auxiliare	min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	min 0,75mm²; max 1,5 mm²
Poziția de montare		Verticală	Verticală

Observații: 1. Comutatoarele sînt prevăzute cu relee de timp cu piston în ulei reglabil între 2 și 20 s și cu relee termice reglabile între 0,6 și 1 I_n.
2. Treptele de reglare sînt: 1; 1,5; 2; 3; 5; 7,5; 10; 15; 20; 25; 30 A pentru comutatorul de 40 A și de 80 și 100 A pentru comutatorul de 100 A.
3. Ambele comutatoare sînt umplute cu ulei de transformator tip Tr 2004 — 2,5 pentru comutatorul de 40 A și 10 l pentru comutatorul de 100 A.

Capitolul 5

APARATE DE CONECTARE ȘI PROTECȚIE

5.1. GENERALITĂȚI

Aparatele de protecție servesc pentru protejarea instalațiilor electrice împotriva suprasarcinilor, a scurtcircuitelor sau a lipsei de tensiune. Ele pot fi folosite atît în cazul conectării manuale, cît și în cazul conectării automate a instalațiilor.

Ele se împart în următoarele categorii:

— siguranțe fuzibile;

— contactoare cu relee;

— întreruptoare automate.

Siguranțele fuzibile realizează protecția împotriva curenților de scurtcircuit de valori mari.

Contactoarele cu relee protejează receptoarele împotriva suprasarcinilor, și a lipsei de tensiune.

Întreruptoarele automate asigură protecția împotriva suprasarcinilor și a curenților de scurtcircuit de valori mijlocii; cele folosite pentru protecția motoarelor electrice sînt prevăzute și cu relee de tensiune nulă.

Datorită faptului că întreruptoarele automate sînt prevăzute cu mecanism de zăvorîre, durata lor de viață este mai redusă decît a contactoarelor cu relee, la care reținerea în poziția închis este realizată de electromagnetul de acționare.

5.2. SIGURANȚE FUZIBILE

În funcție de utilizare, siguranțele fuzibile pot fi de uz casnic, semiindustriale și industriale.

Din punct de vedere constructiv, siguranțele pot fi: auto, mignon, normale cu filet și cu furci.

Din punctul de vedere al capacității de rupere, siguranțele pot fi: de capacitate mică (pentru tensiuni reduse), de capacitate medie

(de uz casnic şi semiindustrial) şi de capacitate mare (de uz industrial).

Parametrii nominali ai siguranţelor fuzibile sînt: curentul nominal, tensiunea nominală, caracteristica de fuziune şi capacitatea de rupere.

Soclurile siguranţelor pot fi realizate pentru legături în faţa sau în spatele panoului. Patroanele se execută în variante lente, rapide şi ultrarapide, în funcţie de timpul de topire a fuzibilului.

5.2.1. SIGURANŢE FUZIBILE CU CAPACITATE MICĂ DE RUPERE

5.2.1.1. Siguranţe de tensiune redusă

Le utilizează pentru protecţia circuitelor de curent continuu şi caracteristicile lor tehnice sînt date în tabelul 5.1.

Siguranţă CL 25. Se utilizează pentru auto, tracţiune electrică etc. Se compune dintr-un corp ceramic şi un fuzibil (fig. 5.1).

Siguranţă S 17. Este construită dintr-un tub de sticlă cu capace metalice (fig. 5.2) între care este fixat firul fuzibil. Caracteristicile de fuziune ale ei sînt date în tabelele 5.2 şi 5.3.

Siguranţă U 650. Se compune dintr-un corp ceramic şi un fuzibil introdus într-un soclu de bachelită (fig. 5.3)

Siguranţă de 20 A. Este formată dintr-un patron cu cuţite (fig. 5.4) şi un soclu cu furci (fig. 5.5).

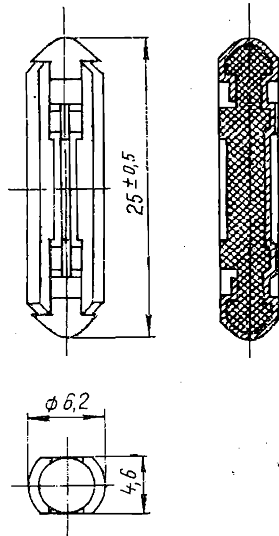


Fig. 5.1. Siguranţă fuzibilă CL 25 cod 5103 şi 5110.

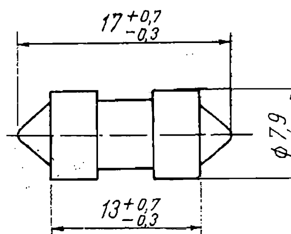


Fig. 5.2. Siguranţă fuzibilă L 17 cod 5051.

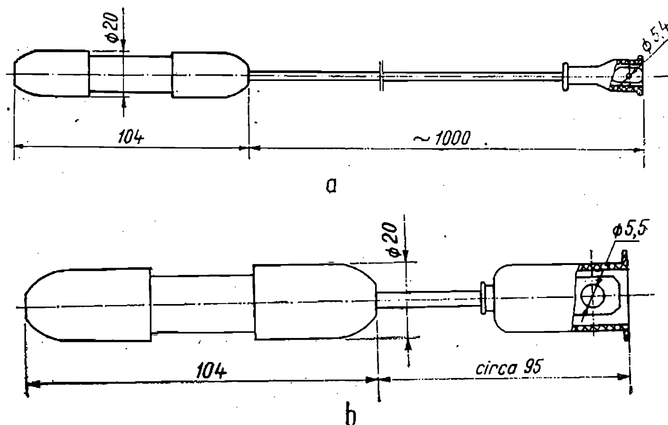
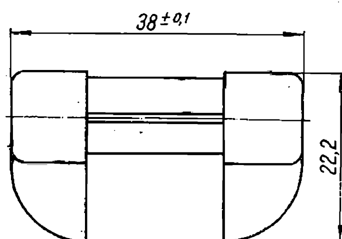


Fig. 5.3. Siguranță fuzibilă U 650:
a — cod 5102 are soclu cu cordon lung; *b* — cod 5100 prevăzută cu soclu cu cordon scurt.



Tensiunea nominală, V	24 V curent continuu					
Curentul nominal,A	2	4	6,3	10	16	20
Materialul firului fuzibil	Cu	Ag	Ag	Ag	Ag	Ag
Diametrul mm	0,10	0,15	0,20	0,27	0,35	0,40

Fig. 5.4. Siguranță fuzibilă de 20 A c.c. cod 5050 N.

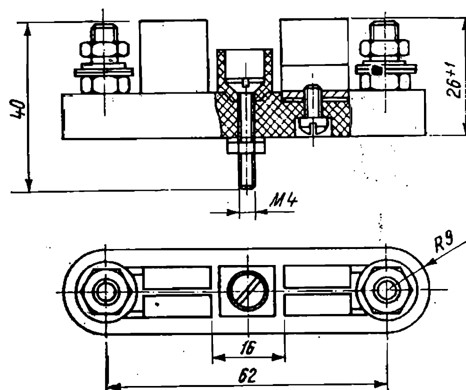


Fig. 5.5. Soclu pentru siguranță fuzibilă 20 A c.c. cod 5020 N.

Tabelul 5.1

Siguranțe fuzibile de curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea			
		Tip CL 25	Tip L 17	Tip U 650	Tip 5050 N
Tensiunea nominală, V		12	12	12	24
Curentul nominal, A		2; 8; 15; 20	6 / 8	20	2; 4; 6,3; 10; 16; 20
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de conectare, A		32		
	Curentul de deconectare, A	—	32	—	—
	Constanta de timp L/R, ms		0		
	Tensiunea de încercare, V		13,2		
Tipul de protecție		IP 201	IP 000	IP 300	IP 000
Poziția de montare		Verticală	Oricare	Verticală	Verticală
N.I		2027-66	938-60	1341-63	765-59
Conductoarele de legătură			min 0,75 mm² max 1,5 mm²		min 0,75 mm² max 4 mm²
Tipul aparatului		5103 / 5110	5051	5100 / 5102	5050N / 5020N
Masa, kg		0,010 / 0,010	0,010	0,10 / 0,10	0,01 / 0,035

Observații: 1. Codul 5110 se fabrică pentru 2,8 și 15 A, iar codul 5103, pentru 20 A.
2. Siguranța tip CL 25 este garantată pentru 250 manevre mecanice.

Tabelul 5.2

Siguranțe fuzibile tip L 17
(caracteristici de fuziune)

Curentul nominal A	Curentul de încercare I, A	
	Timpul de topire mai mare de 20″	Timpul de topire mai mic de 10″
1	1,5	2...2,3
1,5	2,3	3...3,5
2	3	4...4,6
3	4,5	6,1...6,9
4	6	8,3...9,2

Tabelul 5.3

Siguranțe fuzibile tip L 17
(caracteristici de fuziune)

Curentul nominal A	Timpul de topire, în s pentru			
	$I = 2{,}5\ I_n$		$I = 4\ I_n$	
	minim	maxim	minim	maxim
8	0,3	8,5	0,04	0,55
6	0,2	7	0,08	0,3

5.2.1.2. **Siguranțe de tensiune normală**

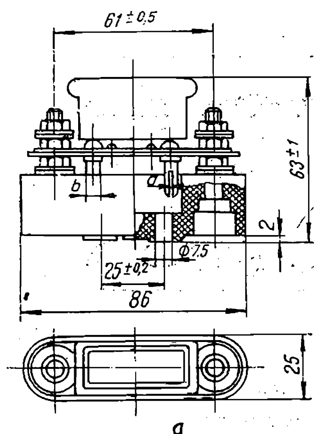
Siguranță tip fișă. Se utilizează în circuitele de comandă și automatizare. Se compune dintr-un patron în formă de fișă (fig. 5.6, *c* și *d*) și un soclu în formă de priză fig. 5.6, *b*. Pentru a se evita montarea patroanelor cu un curent nominal diferit de cel al soclului, știfturile acestora au diametre, în funcție de curentul nominal.

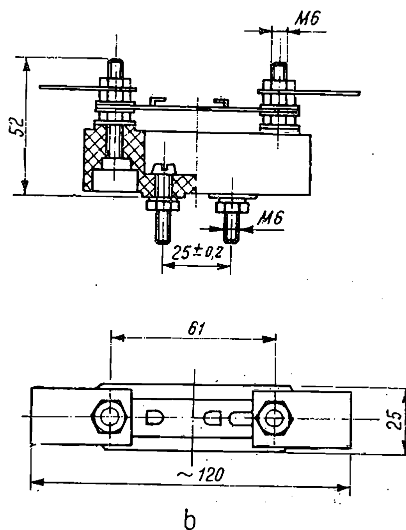
Caracteristicile de fuziune sînt date în tabelul 5.4, iar celelalte caracteristici tehnice în tabelul 5.5.

Tabelul 5.4

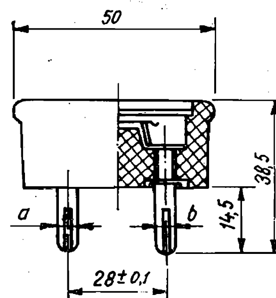
Siguranțele tip fișă cod 5030...5034 caracteristici de fuziune

Intensitatea A	Diametrele fișei mm		Fuzibil Cu E, Ø, mm	Curentul de fuziune A
	a	b		
0,5	4	4	0,05	1,3... 1,45
1	4	5	0,07	2 ... 2,3
2	4	6	0,1	4 ... 4,6
5	5	5	0,19	10 ...11,5
10	5	6	0,32	20 ...23





Curentul nominal, A	Diametrul fişei mm		Fuzibil Cu E Ø, mm	Curentul de fuziune, A
	a	b		
0,5	4	4	0,05	1,3–1,45
1	4	5	0,07	2–2,3
2	4	6	0,1	4–4,6
5	5	5	0,19	10–11,5
10	5	6	0,32	20–23



Curentul nominal, A	Diametrul, mm	
	a	b
0,5	4	4
1	4	5
2	4	6
5	5	5

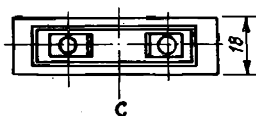


Fig. 5.6. Siguranţă fuzibilă tip fişă cod 5030...5034:
a — gabaritul siguranţei complete; *b* — gabaritul soclului; *c* — gabaritul patronului i fuzibil 1 la 10 A;

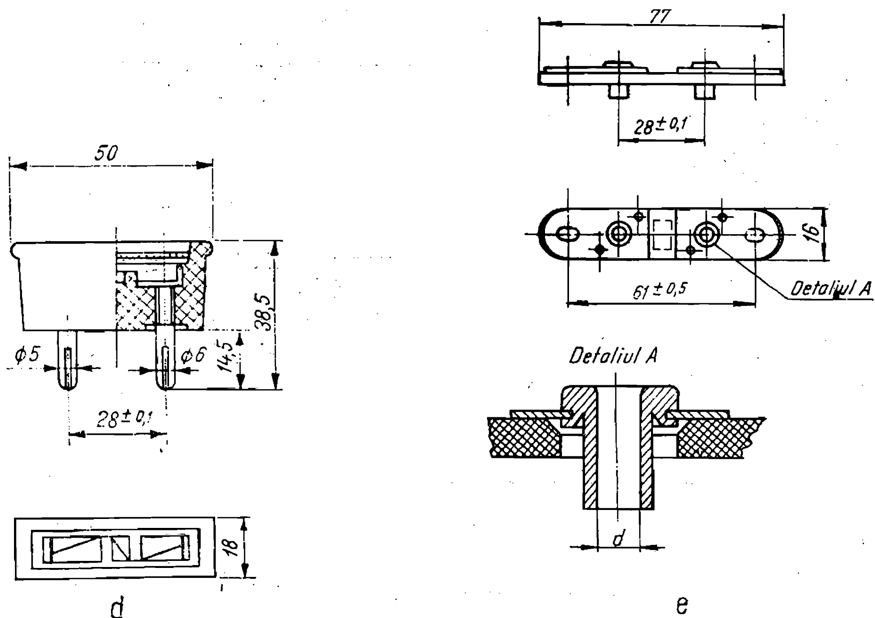


Fig. 5.6

d — gabaritul patronului fuzibil 0,5 P; *e* — placa bornelor.

Curentul nominal A	Diametrul bucşei d_{min}, mm	
	Stînga	Dreapta
0,5	4	4
1	4	5
2	4	6
5	5	5
10	5	6

Tabelul 5.5

Siguranța fuzibilă tip fișă

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea				
	Curent alternativ			Curent continuu	
Tensiunda nominală, V	380			250	
Curentul nominal, A	0,5; 1; 2; 5; 10;			0,5; 1; 5; 10	
Frecvența rețelei, Hz	50			—	
Tipul de protecție	IP 000				
Poziția de montare	Oricare				
N. I.	1871-65				
Conductoarele de legătură	minimum 0,75 mm²;			maximum 2,5 mm²	
Tipul aparatului	5030	5031	5032	5033	5043
Masa, kg	0,17	0,07	0,1	0,1	0,1

Observații: Produsul se livrează complet soclu și patron.

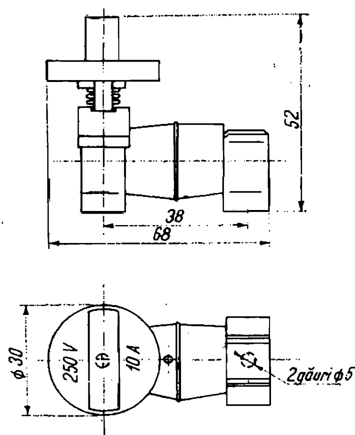


Fig. 5.7. Siguranță fuzibilă tubulară de c.c. 10 A cod 2580.

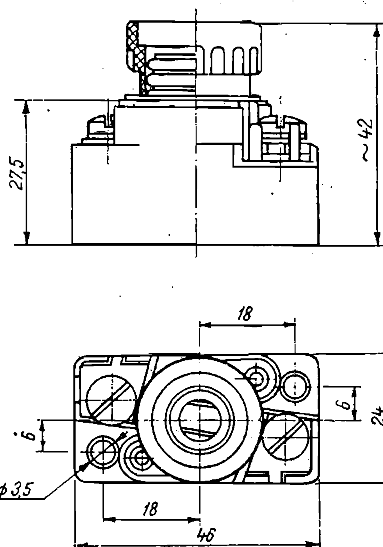


Fig. 5.8. Soclu pentru siguranță mignon tip LFi cod 1990.

Siguranță tubulară de curent continuu. Se utilizează în instalațiile de comandă și automatizare. Siguranța se compune dintr-un patron și două furci de contact (fig. 5.7), care se montează pe un panou izolant. Este asigurată contra ieșirii patronului din furci, putînd fi montată în instalații supuse la vibrații.

Siguranță mignon. Se utilizează pentru protecția circuitelor cu curenți de scurtcircuit de valoare mică. Se compune din soclu (fig. 5.8 și 5.9), capac (fig. 5.10) și patron (fig. 5.11 și 5.12) (nu are piesă de contact). Loclul se execută în două variante cu capac de protecție (tip LF) și fără capac de protecție (tip LFi). Caracteristicile tehnice nominale ale celor trei elemente componente sînt date în tabelul 5.7.

Tabelul 5.6

Siguranța fuzibilă tubulară de curent continuu de 10 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea Curent continuu
Tensiunea nominală, V		250
Curentul nominal, A		10
Durata de viață mecanică, manevre		500
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de conectare, A	20
	Constanta de timp L/R, ms	5
	Tensiunea de încercare, V	275
Tipul de protecție		IP 000
Poziția de montare		Oricare
Conductoarele de legătură		min 1,5 mm²; max. 2,5 mm²
Tipul aparatului		2580
Masa, kg		0,06

Observații: Furcile se fixează pe panou cu doi tiranți M 4.

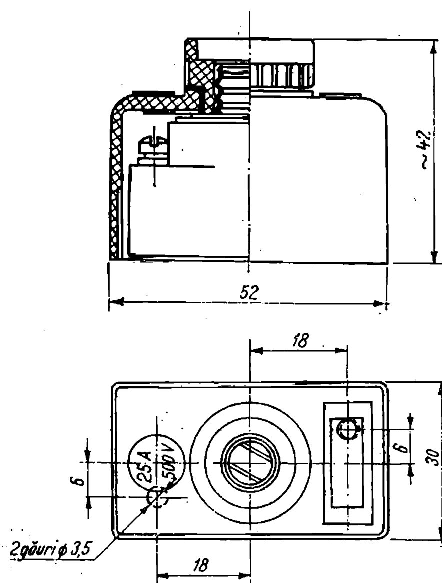


Fig. 5.9. Soclu pentru siguranță mignon tip LF cod 1995.

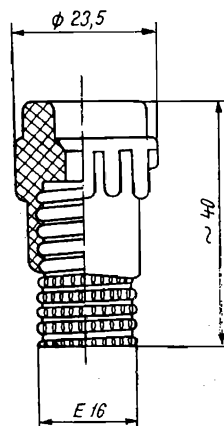


Fig. 5.10. Capac pentru socluri de siguranță mignon cod 2130.

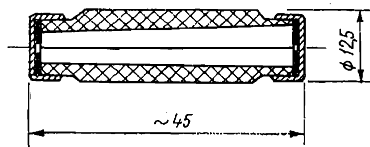


Fig. 5.11. Patron fuzibil pentru socluri de siguranță mignon cod 2182

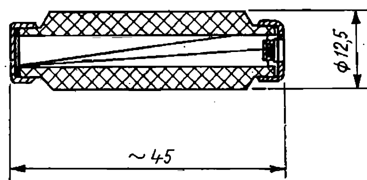


Fig. 5.12. Patron fuzibil pentru socluri de siguranță mignon cod 2180 și 2181.

Tabelul 5.7

Siguranțe MIGNON LFI și LF

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea					
		Soclu		Patron			Capac
Tensiunea nominală, V		500		500			500
Curentul nominal, A		25		0,5; 2; 4; 6,3; 10; 16; 20; 25			25
Frecvența rețelei, Hz		50		50			50
Durata de viață mecanică, manevre		50		—			50
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de conectare, A	350		350			—
	Curentul de deconectare, A	350		350			—
	Factorul de putere, cos φ	0,3		0,3			—
	Tensiunea de încercare, V	550		550			—
Tipul de protecție		IP 000	IP 300	—			IP 300
Poziția de montare		Oricare		Oricare			Oricare
STAS		9247/8-73		9247/4-73			9247/3-73
Conductoarele de legătură		min 1 mm²; max 2,5 mm²		—			—
Tipul aparatului		1990	1995	2182	2180	2181	2130
Masa, kg		0,1	0,15	0,02	0,02	0,02	0,03

Observație: La cerere se livrează socluri cu asigurare împotriva desfacerii tip 1990-LFi; tip 1995-LF.

5.2.2. SIGURANȚE CU CAPACITATE MEDIE DE RUPERE

5.2.2.1. Siguranțe cu filet

Soclu pentru siguranțe LS (fig. 5.13). Se utilizează în instalațiile electrice la care legăturile se fac în spatele panoului. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 5.8.

Socluri pentru siguranțe LF și LFi. Se utilizează în instalațiile electrice la care legăturile se execută în fața panoului pe care se montează soclul. Se execută în două variante: cu capac de protecție (tip LF-fig. 5.14) și fără capac de protecție — fig. 5.15 și 5.16 (tip LFi). Tipul LF se execută și în varianta bipolară (fig. 5.17). Pentru instalațiile supuse la vibrații se execută socluri cu asigurare împotriva deșurubării capacului. Caracteristicile tehnice ale acestor tipuri de socluri sînt date în tabelul 5.8.

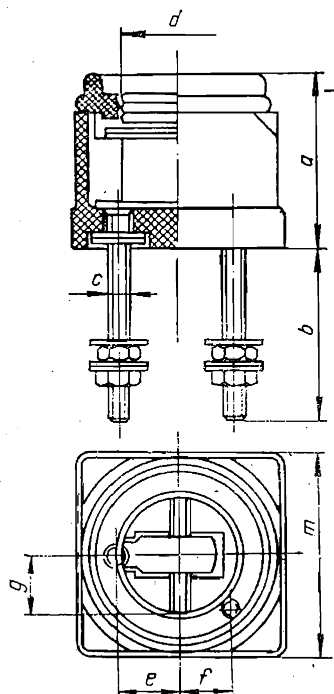


Fig. 5.13. Soclu pentru siguranțe LS cod 2003 pentru 25 A, cod 2013 pentru 63 A cod 2020 pentru 100 A.

Codul	I_n A	Dimensiunile, mm							
		a	*b*	*c*	*d*	*e*	*f*	*g*	*m*
2003	25	48	44	M5	E27	14	12,7	12,7	54
2013	63	48,5	49,5	M6	E33	18	16	16	64
2020	100	73	60	M8	G11/4"	22	21,8	21,8	84

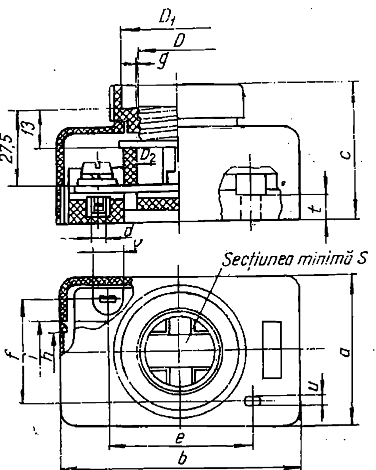


Fig. 5.14. Soclu pentru siguranțe LF cod 2031 pentru 25 A și 2041 ptr. 63A.

Codul	I_n A	Dimensiunile, mm													
		D	D_1 min	a	b	c	d	e	f	g	h	i	t	u	v
2031	25	E27	34	44	73	46	M5	46	28	0,3	13	—	8	4	8
2041	60	E33	45	51	87	48	M6	56	32	0,3	13	23	8	5	15

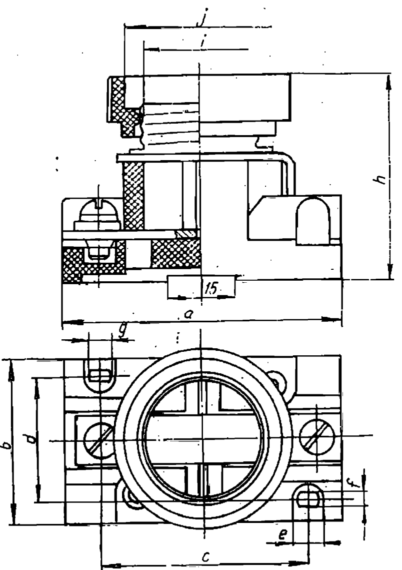


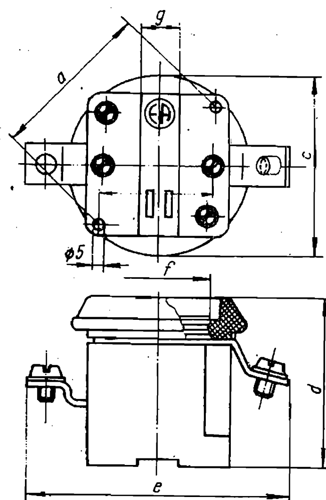
Fig. 5.15. Soclu pentru siguranțe LFi cod 2061 pentru 25 A, cod 2071 pentru 63 A, varianta asigurată împotriva deșurubării capacului cod 2063 pentru 25 A și 2073 pentru 63 A.

Codul	I_n A	Dimensiunile, mm									
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
2061 2063	23	62	36	48	28	8	4	5	46	E27	34
2071 2073	63	76	42	56	32	10	5	6	48	E33	45

Tabelul 5.8

Soclu pentru siguranțe LS, LF și LFi și soclu bipolar pentru siguranțe LF 25

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea					
		Curent alternativ					
Tensiunea nominală, V				500			
Curentul nominal, A			25	63	100		
Frecvența rețelei, Hz				50			
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de deconectare, A		4 000	8 000	16 000		
	Factorul de putere, cos φ			0,3			
	Tensiunea de încercare, V			550			
Tipul de protecție				IP 300			
Poziția de montare				Oricare			
STAS				452/2-73			
Conductoarele de legătură		min 4 mm² max 10 mm²	min 10 mm² max 25 mm²	min 25 mm² max 50 mm²	min 4 mm² max 10 mm²	min 10 mm² max 25 mm²	min 25 mm² max 50 mm²
Tipul aparatului		2003 | 2090	2013	2020	2031 | 2061	2041 | 2071	2080
Masa, Kg		0,200 | 0,600	0,350	1,00	0,100 | 0,08	0,200 | 0,18	0,350



Codul	Curentul nominal A	Dimensiunile, mm					
		a	c	d	e	f	g
2080	100	61,5	81	80	120	G 1 1/4″	20

Fig. 5.16. Soclu pentru siguranțe fuzibile LFi 100 A cod 2080.

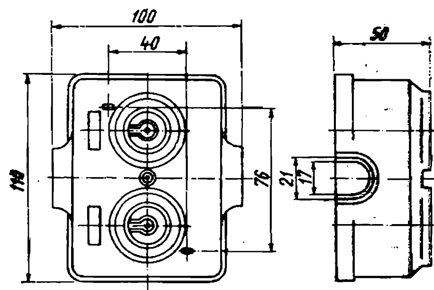


Fig. 5.17. Soclu bipolar pentru siguranțe LF 25 A cod 2090.

Patroane fuzibile rapide pentru siguranțe LS, LF și LFi. Se utilizează montate în socluri pentru protecția instalațiilor electrice împotriva suprasarcinilor și a scurtcircuitelor. Timpii de topire, cînd fuzibilul este străbătut de un curent egal cu 7 I_n, trebuie să aibă valori mai mici decît cele indicate în tabelul 5.10. Cînd fuzibilul este străbătut de un curent egal cu 1,75 I_n, timpii de topire nu trebuie să fie mai mici decît 10 s.

Patroanele (fig. 5.18...5.20) sînt prevăzute cu semnalizatoare care cad la arderea fuzibilului. Acestea sînt colorate diferit, în funcție de curentul nominal al patronului, conform tabelului din fig. 5.19. Caracteristicile de fuziune ale acestor patroane sînt date în tabelul 5.9, iar celelalte caracteristici în tabelul 5.11

Tabelul 5.9

Patroane fuzibile rapide pentru socluri tip LS, LF, LFi
(caracteristici de fuziune)

Curentul nominal I_n, A	Curentul de probă, A		Durata probei h
	Minim	Maxim	
6 și 10	1,5 I_n	1,9 I_n	1
16, 20 și 25	1,4 I_n	1,75 I_n	1
35, 45 și 63	1,3 I_n	1.6 I_n	1
80 și 100	1,3 I_n	1,6 I_n	1

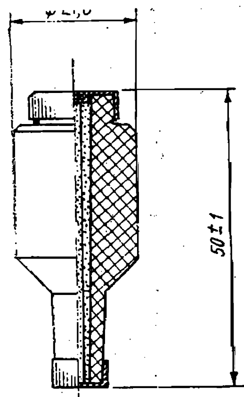


Fig. 5.18. Patron fuzibil 25 A cod 2190 ... 2245.

Tabelul 5.10

Patroane fuzibile rapide pentru socluri tip LS, LF, LFi
(timpi de topire la 7 I_n)

Curentul nominal I_n A	Timpul maxim de topire s
6 și 10	0,1
16, 20 și 25	0,15
35, 45 și 63	0,2
80 și 100	0,35

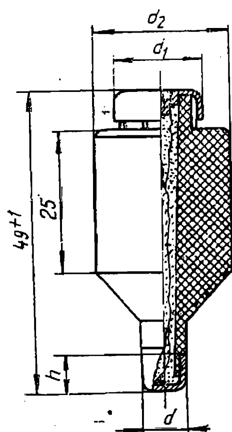


Fig. 5.19. Patron fuzibil 63 A cod 2255 ... 2275.

Curentul nominal A	Dimensiunile, mm				Culoarea semnalizatorului
	$d + 0,4$ mm	d_1 max mm	$h + 0,5$ mm	$d_2 - 1,5$ mm	
6	6,3	13,3	5	21,8	Verde
10	8,3		6,4		Carmin
16	10,3		6,4		Cenușiu
20	11,3		5		Albastru
25	13,3		5		Galben
35	15,7	17,7	6	27,3	Negru
50	17,7		6		Alb
63	19,7		6		Verde

Tabelul 5.11

Patroane fuzibile pentru socluri de siguranțe LF, LFi și LS

Cacacteristicile tehnice normalizate		Pentru soclu de 25 A						Pentru soclu de 63 A			Pentru soclu de 100A	
Tensiunea nominală, V		500						500			500	
Curentul nominal, A		2; 6; 10; 16; 20; 25						35; 50; 63			80; 100	
Frecvența rețelei, Hz		50						50			50	
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de deconectare, A	4 000						8 000			16.000	
	Factorul de putere, cos φ	0,3						0,3			0,3	
	Tensiunea de încercare, V	550						550			550	
Poziția de montare		Funcție de poziția soclului						Funcție de poziția soclului			Funcție de poziția soclului	
STAS		452/4-73						452/4—73			452/4—73	
Tipul aparatului		2190	2205	2215	2225	2235	2245	2255	2285	2275	2285	2295
Masa, kg		0,025	0,025	0,025	0,025	0,030	0,030	0,050	0,050	0,050	0,125	0,125

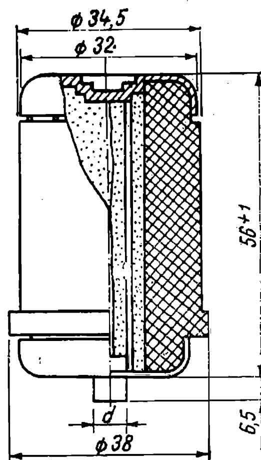
Tabelul 5.12

Patroane fuzibile ultrarapide

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea — Curent alternativ									
Tensiunea nominală, V		550									
Curentul nominal, A		10; 16; 20; 25; 35; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315									
Frecvența rețelei, Hz		50									
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul nominal, A			10–25		35–63		80–200	250–315		
	Curentul de conectare, A			4000		8000		16 000	20 000		
	Curentul de deconectare, A			4000		8000		16 000	20 000		
	Factorul de putere, cos φ	0,3±0,1									
	Tensiunea de încercare, V	550									
Tipul de protecție		IP 000									
Poziția de montare		Verticală									
Tipul aparatului		2300	2301	2302	2303	2304	2305	2306	2307	2308	2390
Masa, kg		0,025	0,025	0,040	0,030	0,030	0,050	0,050	0,125	0,125	0,500

Observații: Pentru protecția redresoarelor cu siliciu se folosesc relațiile:
— în curent monofazat $I_{ef} = 1,57\ I_n$;
— în curent trifazat $I_{ef} = 1,73\ I_n$;
în care: I_{ef} este curentul efective al siguranței;
I_n — curentul mediu al redresorului protejat.

Patron fuzibil ultrarapid (fig. 5.21). Se utilizează pentru protecția contra scurtcircuitelor a redresoarele cu semiconductoare (cu germaniu sau cu siliciu). Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 5.12.



Codul aparatului	2285	2295
Curentul nominal în A	80	100
d	φ5	φ7

Fig. 5.20. Patron fuzibil 100 A cod 2285 și 2295.

Piesă de contact calibrată. Se utilizează pentru a nu se permite folosirea unor patroane cu un curent nominal mai mare decît cel admis. Piesele de contact (fig. 5.22, *a* și *b*) sînt colorate în funcție de curentul nominal (tabelul 5.13). Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 5.14.

Capac filetat. Se utilizează pentru fixarea patroanelor în soclurile siguranțelor. Capacele (fig. 5.23) de 25 și 63 A sînt prevăzute cu filet Edison, iar cele de 100 A cu filet Gaz. Pentru instalațiile supuse la virbrații, partea filetată se execută striată, în scopul împiedicării deșurubării. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 5.15.

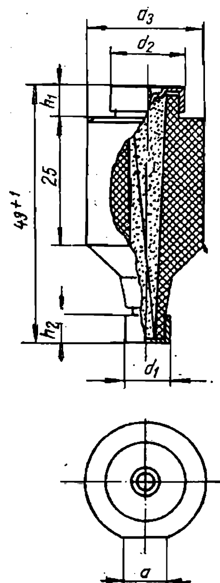


Fig. 5.21. Patroane fuzibile ultrarapide de 10 la 63 A cod 2300 ... 2306.

Curentul nominal A	Dimensiunile, mm						Culoarea
	d_1 maxim	d_2	d_3	a	h_1	h_2	
10	8,3	13,3	21,8	7	5,8	6,4	Carmin
16	10,3					6,4	Cenușiu
20	11,3					5	Albastru
25	13,3					5	Galben
35	15,7	17,7	27,3	9	6	6	Negru
50	17,7					6	Alb
63	19,7					6	Verde

Curentul nominal A	Dimensiunile, mm					Culoarea
	D $\pm 0,7$	d $+0,5$	S_1 $-0,5$	S_2 $-0,5$	S_3	
6 10 16 20 25	23,2	7 9 11 13 15	19	22	14,5	Verde Carmin Cenușiu Albastru Galben
35 50 63	29,2	17 19 21	25	27,5	16,5	Negru Alb Verde

(v. fig. 5.22, *a*)

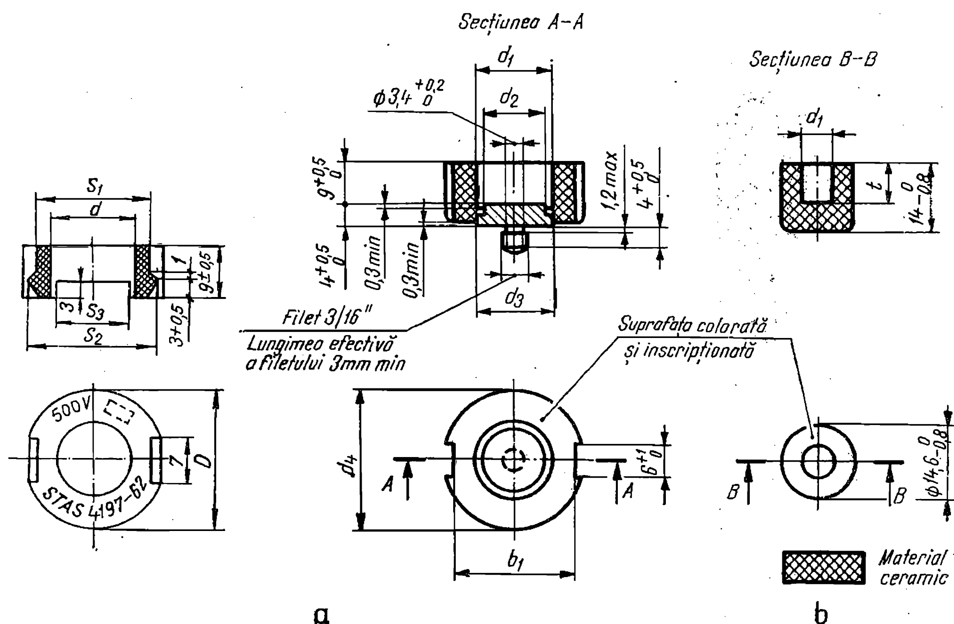


Fig. 5.22. Piese calibrate pentru socluri de siguranță:

a — de 25 A coduri 2402...2442 și de 63 A coduri 2452. 2472; pentru socluri D II și D III; *b* — de 100 A coduri 2480 și 2490 pentru socluri D IV H și D V H

Simbolul mărimii soclului	Curent nominal A	Culoarea părții din față	b_1 −1,5	d_1		d_2 min.	d_3 min.	d_4 −1,5	t +0,6
				nominal	abatere				
	2	roz		6,5		4,5	6,5		
	4	brun		6,5		4,5	6,5		
	6	verde		6,5		4,5	6,5		
D II	10	roșu	20	8,5	+0,8	6,5	10	24	–
	16	gri		10,5		8,5	10		
	20	bleu		12,5		9,5	12		
	25	galben		14,5		9,5	12		
	35	negru		16,5					
D III	50	alb	26	18,5	+0,8	15	16	30	–
	63	arămiu		20,5					
D IV H	80	argintiu	–	6	±0,5	–	–	–	6
	100	roșu		8					
D V H	125	galben	–	6	±0,5	–	–	–	9
	160	arămiu		8					

Tabelul 5.13

Piese de contact colibrate (codul culorilor)

Cod	Curentul nominal A	Dimensiunile, mm						Culoarea
		d_1 max	d_2	d_3	a	h_1	h_2	
2300	10	8,3	13,3	21,8	7	5,8	6,4	Carmin
2301	16	10,3					6,4	Cenușiu
2302	20	11,3					5	Albastru
2303	25	13,3					6	Galben
2304	35	15,7		27,3	9	6	6	Negru
2305	50	17,7	17,7				6	Alb
2306	63	19,7	19,7				6	Verde

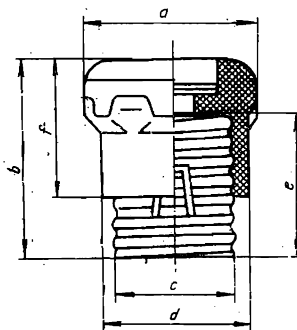


Fig. 5.23. Capace filetate pentru socluri de siguranță LF, LFi și LS de 25, 63 și 100 A coduri 2100, 2110, 2120.

Codul	I_n A	Dimensiunile, mm					
		a	b	c	d	e	f
2100	25	39	45,5	E27	32	34	31
2110	63	49	45,5	E33	42	34	31
2120	100	65	53	G1 1/4"	54	37	39

Tabelul 5.14

Piese calibrate pentru socluri de siguranțe

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea									
	Curent alternativ									
Tensiunea nominală, V	500					500			500	
Curentul nominal, A	6	10	16	20	25	35	50	63	80	100
Frecvența rețelei, Hz	50					50			50	
Poziția de montare	Montate pe socluri LS; LF; LFi–25 A					Montate pe socluri LS; LF; LFi-63 A			Montate pe socluri LS; LF; LFi-100 A	
STAS	452/5-73					452/5-73			452/5-73	
Tipul aparatului	2402	2412	2422	2432	2442	2452	2462	2472	2480	2490
Masa, kg	0,010	0,010	0,010	0,010	0,001	0,020	0,020	0,020	0,04	0,04

Tabelul 5.15

Capac filetat pentru socluri de siguranțe LF, LFi și LS

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ				
Tensiunea nominală, V		500				
Curentul nominal, A		25		63		100
Frecvența rețelei, Hz		50				
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de deconectare, A	4000		8000		16 000
	Factorul de putere, cos φ	0,3				
	Tensiunea de încercare, V	550				
Tipul de protecție		IP 300				
Poziția de montare		Oricare				
STAS		452/3-73				
Tipul aparatului		2100	2110	2120	2105	2115
Masa, kg		0,05	0,075	0,250	0,05	0,075

Observație: La cerere se poate livra cu asigurare împotriva deșurubării (tip 2105-25 A și 2115-63 A).

5.2.2.2. Siguranțe tubulare

Se utilizează în instalațiile industriale cu curenți de scurtcircuit de valoare redusă. Furcile de contact (fig. 5.24) se montează pe un panou izolant. Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 5.16.

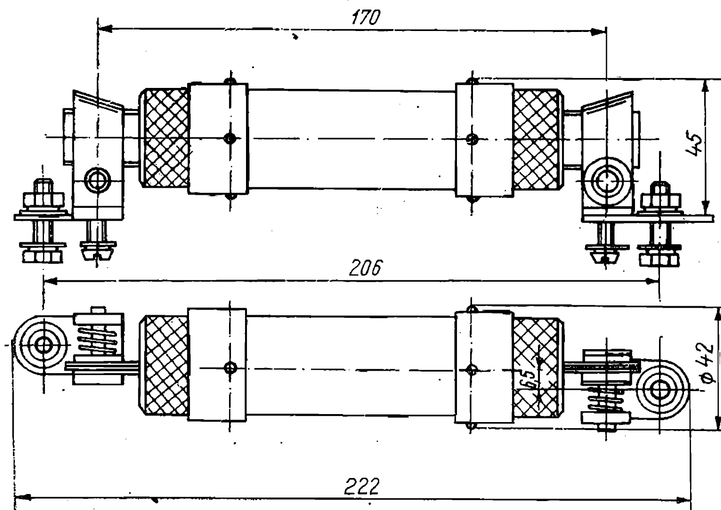


Fig. 5.24. Siguranță tubulară 60 A cod 2600.

5.2.3. SIGURANȚE CU CAPACITATE MARE DE RUPERE

Se utilizează pentru protecția circuitelor cu curenți de scurtcircuit de valori mari. Se compun din patron, suport și mîner de manevrare.

Patronul (fig. 5.25; 5.26; 5.30 și 5.31) este format dintr-un corp ceramic avînd la capete două cuțite de contact, între care se fixează fuzibilul; se execută cu acțiune rapidă și ultrarapidă. *Suportul* (fig. 5.27, 5.28, 5.32 și 5.33) este compus dintr-o piesă ceramică și două furci de contact, care servesc și ca borne de legătură. Introducerea și scoaterea patronului din furci se realizează cu ajutorul unui mîner (fig. 5.29, 5,32 și 5.33) ce poate fi detașat de patron. Caracteristicile tehnice a fiecărui element component sînt date în tabelele 5.17...5.21.

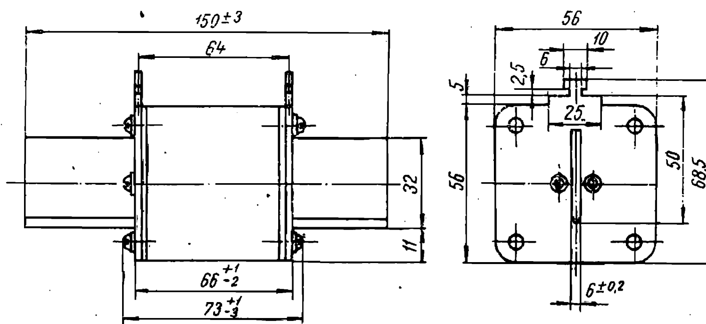
5.3. CONTACTOARE CU RELEE

Se compun dintr-un contactor și relee pentru protecția contra suprasarcinilor și a scurtcircuitelor.

Tabelul 5.16

Siguranță tubulară

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V		500	
Curentul nominal, A		30	60
Frecvența rețelei, Hz		50	
Durata de viață mecanică, manevre		1000	
Capacitatea de conectare și rupere	Factorul de putere, cos φ	1	0,2
	Curentul de deconectare, A	3000	1500
	Tensiunea de încercare, V	550	
Tipul de protecție		IP 000	
Poziția de montare		Verticală	
Conductoarele de legătură		min 10 mm^2; max. 25 mm^2	
Tipul aparatului		2600	
Masa, kg		0,45	



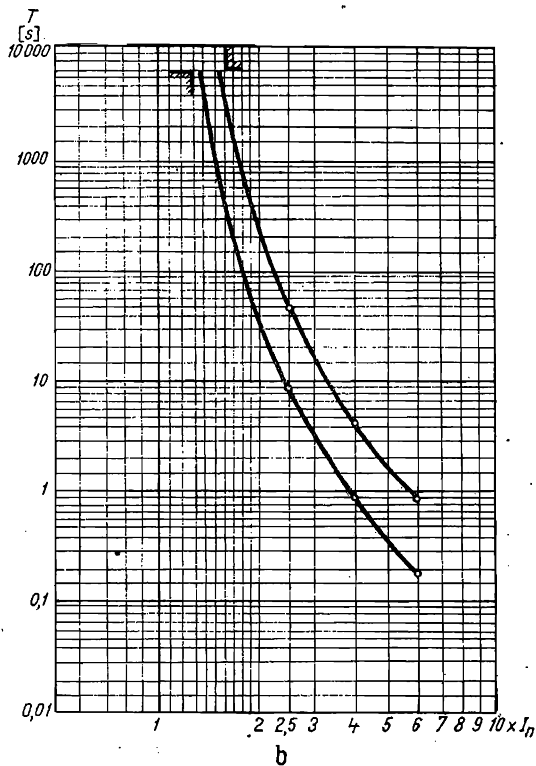
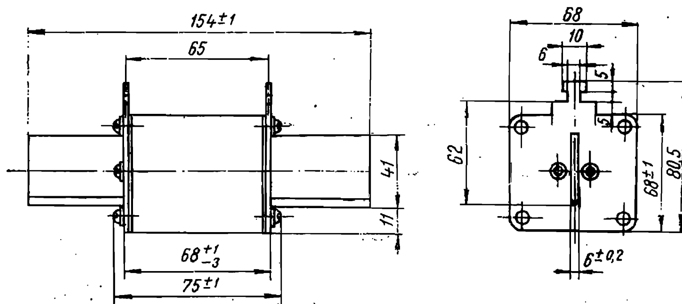
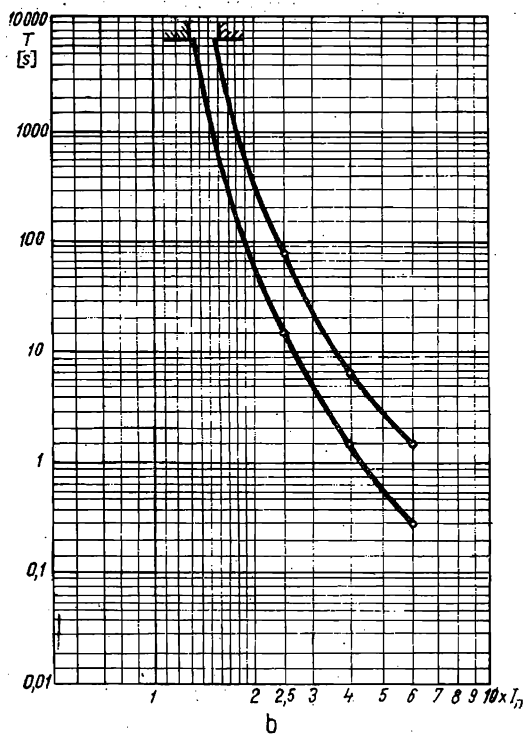


Fig. 2.25. Patroane de siguranță cu capacitate mare de rupere 315 A cod 2340 și ultrarapide codurile 2307 ... 2390:

a — gabarit; *b* — caracteristica de fuziune pentru cod 2340.



a



b

Fig. 5.26. Patroane de siguranţă MPR 630 A cod 2350:
a — gabarit; *b* — caracteristica de fuziune.

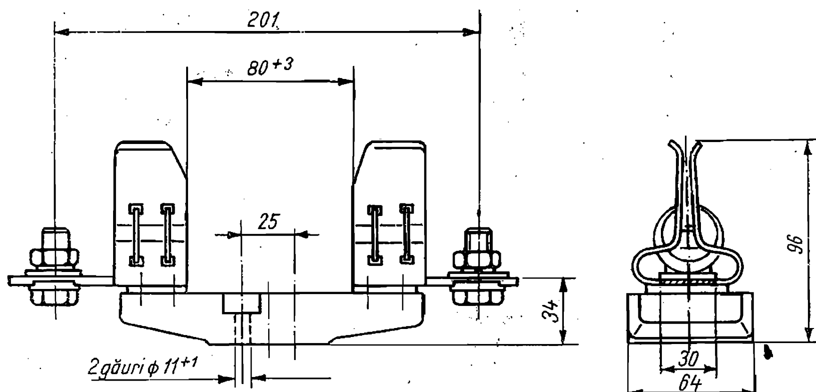


Fig. 5.27. Socluri pentru siguranță MPR 315 A cod 2370.

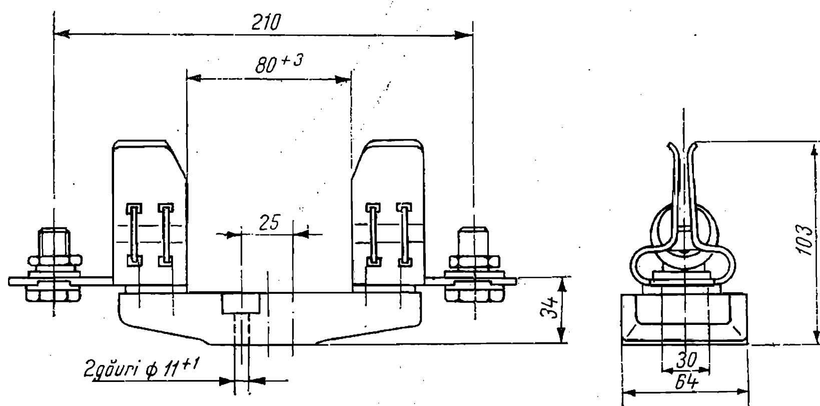


Fig. 5.28. Socluri pentru siguranță MPR 630 A cod 2380.

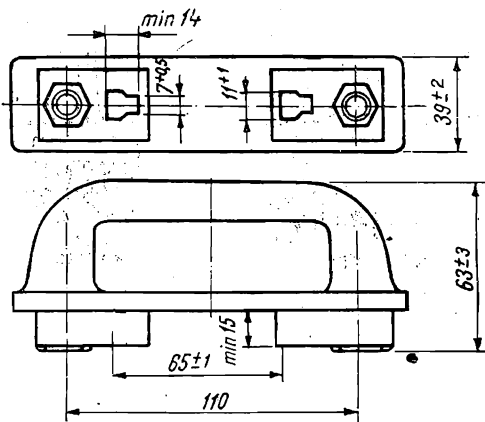


Fig. 5.29. Mîner pentru patroane de siguranță tip MPR 315 și 630 A cod 2530.

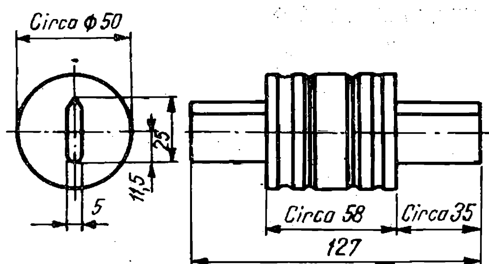


Fig. 5.30. Patroane de siguranță MPR 250 A pentru c.c. cod 9545.

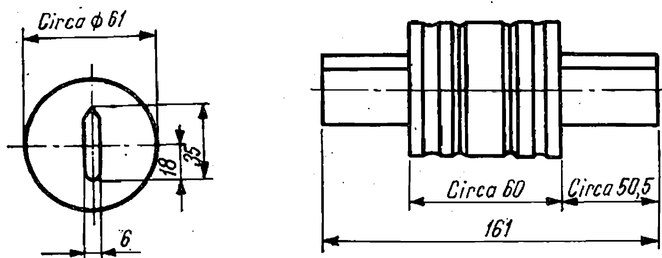


Fig. 5.31. Patroane de siguranță MPR 400 A pentru c.c. cod 9555.

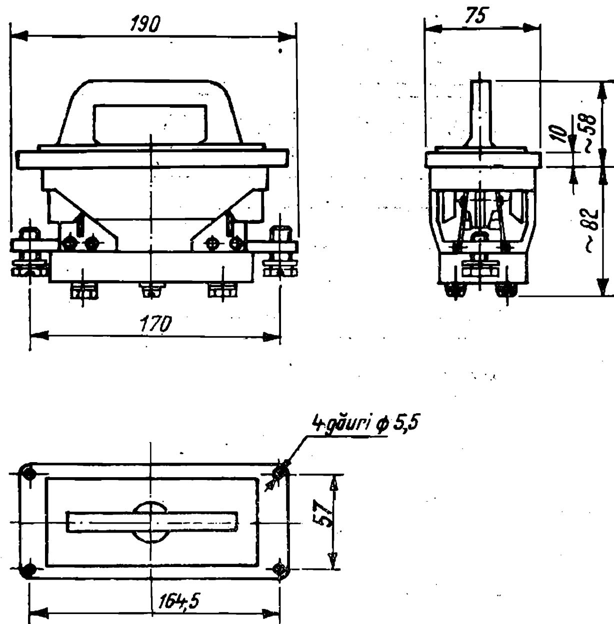


Fig. 5.32. Mîner și soclu pentru siguranțe MPR 250 A c.c.

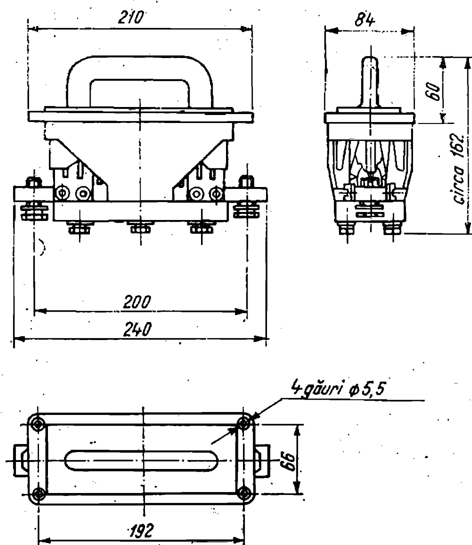


Fig. 5.33. Mîner și soclu pentru siguranțe MPR 400 A c.c.

Tabelul 5.17

Patroane de siguranță cu capacitate de rupere tip MPR 315 A și 630 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V		500	500
Curentul nominal, A		100; 125; 160; 200; 250; 315	400; 500; 630
Frecvența rețelei, Hz		50	50
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de deconectare. A	25 000	25 000
	Factorul de putere, cos φ	0,3	0,3
	Tensiunea de încercare, V	550	550
Tipul de protecție		IP 000	
Poziția de montare		Verticală	Verticală
Tipul aparatului		2340	2350
Masa, kg		0,500	0,500

Tabelul 5.18

Socluri pentru siguranțe MPR 315 și 630

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea — Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V		500	
Curentul nominal, A		315	630
Frecvența rețelei, Hz		50	
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de deconectare, A	25 000	
	Factorul de putere, cos φ	0,3	
	Tensiunea de încercare, V	550	
Tipul de protecție		IP 000	
Poziția de montare		Verticală	
Tipul aparatului		2370	2380
Masa, kg		0,60	0,60

Observație. Capacitatea de rupere este asigurată cu patroane tip MPR.

Tabelul 5.19

Mîner pentru patron de siguranță tip MPR 315 și 630

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea — Curent alternativ
Teusiunea nominală, V	500
Frecvența rețelei, Hz	50
Poziția de montare	Verticală
Tipul aparatului	2530
Masa, kg	0,390

Tabelul 5.20

Patroane de siguranţă cu mare putere de rupere tip MPR pentru curent continuu

Caracteristici tehnice normalizate		Valoarea		
		Curent continuu		
Tensiunea nominală, V		175	175	
Curent nominal, A		40; 75; 150; 250	250	400
Durata de viaţă mecanică, manevre		1 000	1 000	
Capacitatea de conectare şi rupere	Curentul de deconectare, A	15 000	15 000	
	Constanta de timp L/R, ms	15	15	
	Tensiunea de încercare, V	193	193	
Poziţia de montare		Verticală	Verticală	
Tipul aparatului		9545	9545	9555
Masa, kg		0,550	0,550	0,550

Observaţie. Se execută şi cu $I_n = 250$ A în gabaritul de 400 A (cod 9546).

Tabelul 5.21

Suporturi pentru siguranța de 250 și 400 A — curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent continuu	
Tensiunea nominală, V		175	
Curentul nominal, A		250	400
Durata de viață mecanică, manevre		1 000	
Capacitatea de conectare și rupere	Curentul de deconectare, A	15 000	
	Constanta de timp L/R, ms	15	
	Tensiunea de încercare, V	193	
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de montare		Verticală	
Tipul aparatului		9540	9550
Masa, kg		1,2	1,9

Observație. Capacitatea de rupere este asigurată cu patroane tip MPR de curent continuu.

Aparatele se execută cu diferite tipuri de protecție și pot fi comandate de pe aparat sau de la distanță. Comanda pornirii și opririi se face prin butoanele *I* și *O*.

Contactoarele se execută în varianta cu contacte în aer.

Aparatele pot fi prevăzute cu contacte auxiliare pentru semnalizare electrică la distanță și cu lămpi de semnalizare pe aparate.

5.3.1. CONTACTOARE ÎN AER, CU RELEE TERMICE

Se utilizează pentru conectarea și pentru protecția motoarelor electrice împotriva suprasarcinilor și lipsei de tensiune. Pentru protecția contra curenților de scurtcircuit de valoare mare, este necesar ca în serie cu aparatul să fie montate siguranțe fuzibile.

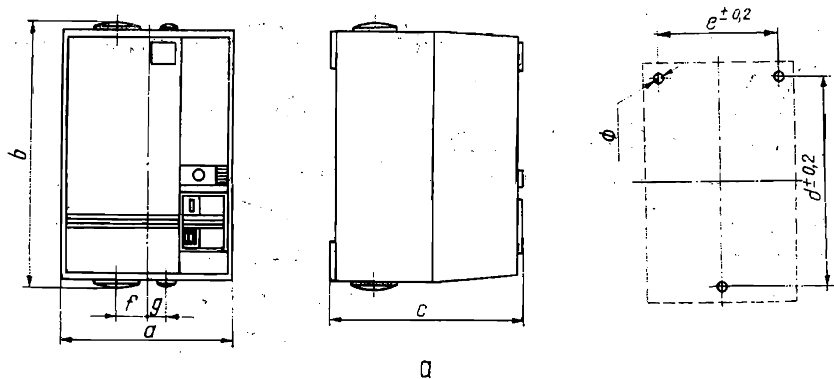
Se execută în două variante:

— cu carcasă din material plastic (fig. 5.34...5.36);

— cu carcasă din metal (fig. 5.37 și 5.38).

Intrarea conductoarelor în carcasă se face prin tuburi IPE sau cabluri armate.

Semnalizarea poziției „închis“ a aparatelor se face cu lampă de semnalizare, cu excepția variantei de 10 A.



Code	a	b	c	d	e	f	g	Ø
3 207	80	152	92	110	26	22	6	2×5,5
3 217 A	136	210	137	164	—	25	17	2×5,5
3 218 B	170	263	192	208	116	27	18	3×5,5

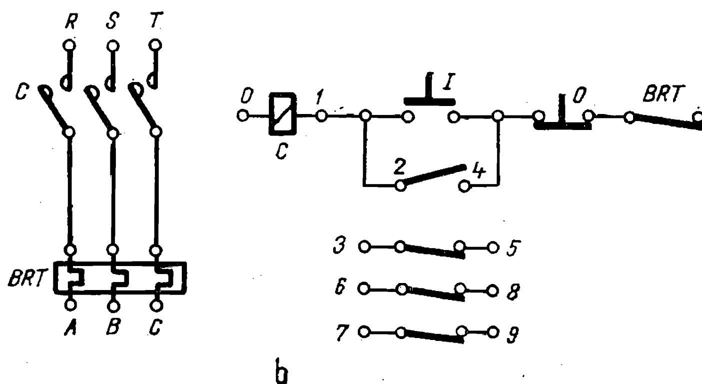


Fig. 5.34. Contactoare cu relee în carcasă de bachelită:
a — gabaritul pentru mărimile de 10 A cod 3207, 25 A cod 3217 A şi 40 A cod 3218 B; *b* — schema electrică pentru contactorul de 10 A cod 3207.

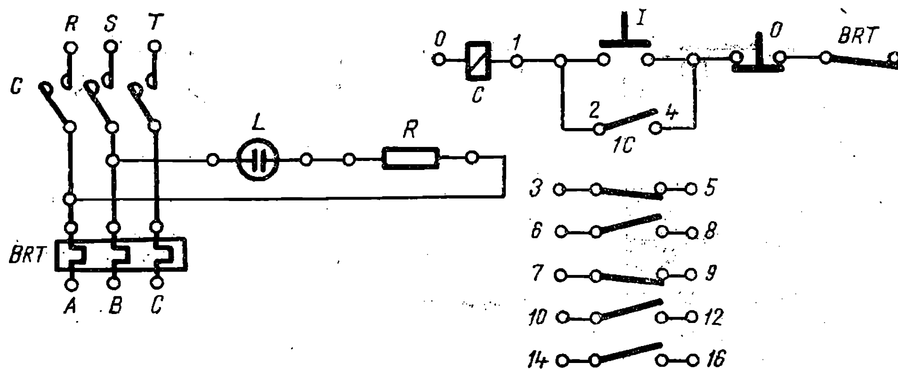


Fig. 5.35. Schema electrică a contactoarelor cu relee în carcasă de bachelită de 25 ... 100 A.

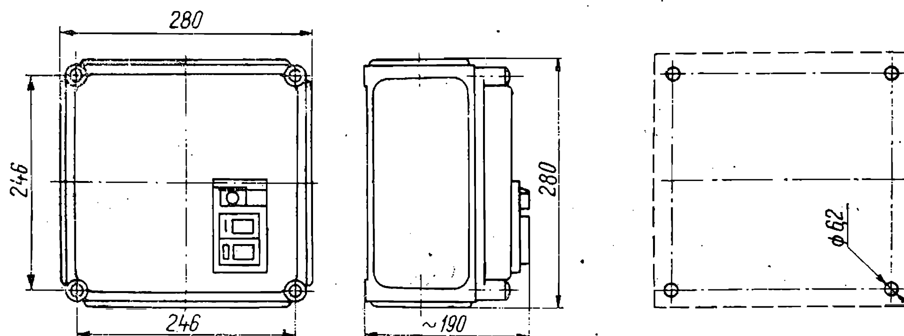


Fig. 5.36. Contactor cu relee în carcasă de bachelită 63 A cod 3226 A.

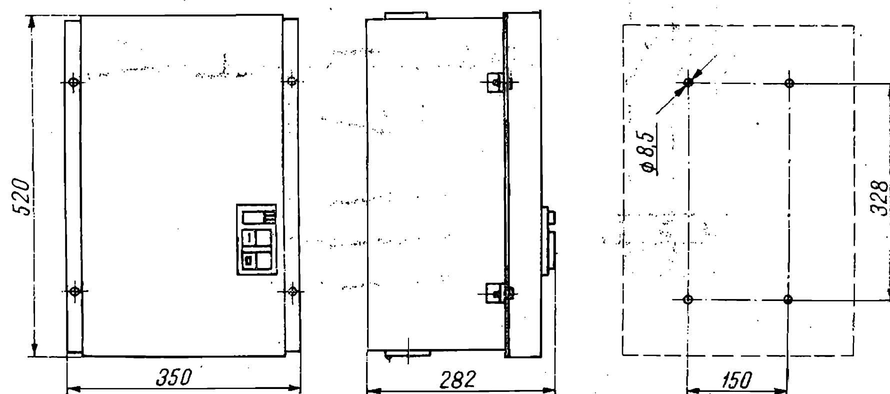


Fig. 5.37. Contactor cu relee în carcasă de metal 100 A cod 3235.

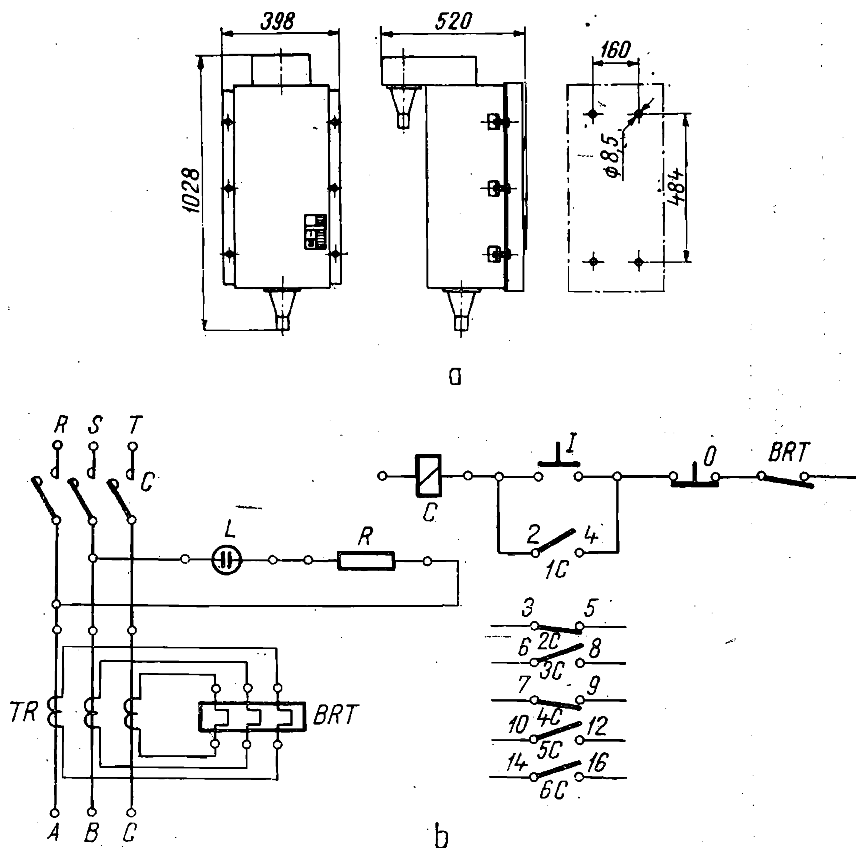


Fig. 5.38. Contactor cu relee în carcasă de metal 200 A cod 3243:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Releele termice au reglaj continuu între 0,67 și 1 I_s; după acționare se autoarmează.

Caracteristicile tehnice ale acestor contactoare sînt date în tabelele 5.22 și 5.23.

5.3.2. CONTACTOARE CU RELEE TERMICE ȘI ELECTROMAGNETICE ÎN CONSTRUCȚIE ANTIGRIZUTOASĂ ȘI ANTIDEFLAGRANTĂ

Se utilizează pentru conectarea și protecția motoarelor și instalațiilor din minele de cărbuni și din carierele de șisturi bituminoase. Fiind dotate cu relee termice și electromagnetice, se utilizează atît pentru

Tabelul 5.22

Contactoare cu relee de 10 A 25 A; 40 A

Caracteristicile tehnice normalizate		10 A	25 A		40 A	
		Curentul alternativ	Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V (contacte principale)		500	500		500	
Curentul nominal, A (contacte principale)		10	25		40	
Frecvența rețe ei, Hz		50	50		50	
Tensiunea nominală, V (contacte auxiliare)			500		500	
Curentul nominal, A (contacte auxiliare)			1		6	
Tensiunile de serviciu ale bobinei de acționare, V		24; 48; 120; 220; 380; 500	24; 48; 120; 220; 380; 500		24; 48; 120; 220; 380; 500	
Puterea absorbită, VA	închis	17	35		46	
	deschis	55	300		360	
Curenții de serviciu, A		0,4; 0,55; 0,75; 1; 1, 3; 1,8; 2,4; 3,3; 4,5; 6; ~8; 11	15; 20; 25		31,5; 40	
Durata de viață mecanică, manevre		250 000	250 000		250 000	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	250 000	250 000		250 000	
	Curentul de conectare, A	80	150		222	
	Curentul de rupere, A	10	25		37	
	Factorul de putere, cos φ	0,35	0,35		0,35	
	Tensiunea de lucru, V	380	380		380	
	Frecvența de conectare, can/h	30	30		30	
	Durata de conectare, %	100	100		100	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre		250 000	100 000	250 000	120 000
	Factorul de putere (în curent alternativ), cos φ		0,2 | 1		0,35	
	Constanta de timp L/R			5		15
	(în curent continuu), ms		1 | 6	0,2	18	0,2
	Curentul de conectare, A		1 | 6	0,2	2	0,2
	Curentul de rupere, A		500	220	380	220
	Tensiunea de lucru		30	30	30	30
	Frecvența de conectare, con/h					

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20		20			20		
	Curentul de conectare, A	100	76	167	220		325	370	
	Curentul de deconectare, A	80	61	134	176		235	320	
	Factorul de putere, cos φ	0,35		0,35			0,35		
	Tensiunea de încercare, V	418	550	550	418		550	418	
	Pauza între două cicluri, s	10		30			10		
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	—		20		20	50		20
	Factorul de putere (în curent alternativ), cos φ	—		0,2	1	—	0,35		—
	Constanta de timp L/R (în curent continuu), ms	—		—	—	5	—		15
	Curentul de conectare, A	—		1,25	7,5	0,25	20		0,5
	Curentul de deconectare, A	—		1,25	7,5	0,25	4		0,5
	Tensiunea de încercare, V	—		550		242	418		242
	Pauza între două cicluri, s	—		30		30	10		10
Tipul de protecție		IP 441		IP 441			IP 441		
Masa, kg		0,86		1,90			4		
N. I		1903-66		999-61			1903-66		
Conductoarele de legătură:									
	— borne principale	min 1 mm²; max 2,5 mm²		min 4 mm²; max 6 mm²			min 6 mm²; max 10 mm²		
	— borne auxiliare	—		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²			min 0,75 mm²; max 1 mm²		
Puterea maximă a motorului comandat la 380 V, kW		5,5		11			18,5		
Poziția de montare		Verticală		Verticală			Verticală		
Tipul aparatului		3207		3217 A			3218 D		

Observații: 1. Contactorul de 10 A cod 3207 nu are contacte auxiliare. Intrarea în acest aparat se face cu tub IP 16 pentru circuitele principale și cu tub IP 13,5 pentru circuitele auxiliare.

2. Contactoarele de 25 A și 40 A au 1 NI + 2 ND contacte auxiliare.

3. Intrarea în aparat se face pentru circuitele principale cu tub IPE 25 și pentru circuitele auxiliare cu tub IPE 13,5 la contactoarele de 25 A tip 3217 A.

4. La contactoarele de 40 A tip 3218 D intrarea în aparat se face cu tub IPE 36 pentru circuitele principale și cu tub IPE 13,5 pentru circuitele de comandă.

Tabelul 5.23

Contactoare cu relee de 63 A, 100 A și 200 A

Caracteristicile tehnice normalizate		63 A Curent alternativ	63 A Curent continuu	100 A Curent alternativ	100 A Curent continuu	200 A Curent alternativ	200 A Curent continuu
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500		500		500	
Curentul nominal, A	contacte principale	63		100		200	
Frecvența rețelei, Hz		50		50		50	
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	500		500		500	
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	6		6		6	
Tensiunile de serviciu ale bobinei, V		24; 48; 120; 220; 380; 500		24; 48; 120; 220; 380; 500		24; 48; 120; 220; 380; 500	
Puterea absorbită, VA:	închis	57		78		112	
	deschis	600		700		2050	
Curenții de serviciu, A		40; 63		100		100; 160; 200	
Durata de viață mecanică, manevre.		250 000		120 000		120 000	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	250 000		120 000		120 000	
	Curentul de conectare, A	360		480		1.200	
	Curentul de rupere, A	63		80		200	
	Factorul de putere, cos φ	0,35		0,35		0,35	
	Tensiunea de lucru, V	380		380		380	
	Frecvența de conectare, con/h	30		30		30	
	Durata de conectare, %	100		100		100	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	250 000	120 000	120 000	120 000	120 000	120 000
	Curentul de conectare, A	6 6	0,2	6 6	0,2	6 6	0,2
	Curentul de rupere, A	1 6	0,2	6 1	0,2	6 1	0,2
	Factorul de putere (c. alternativ), cos. φ	0,2 1	—	1 0,2	—	1 0,2	—
	Constanta de timp L/R (c. continuu), ms	—	5	—	5	—	5
	Tensiunea de lucru, V	500	220	500	220	500	220
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30	30	30	30

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	50			50			20		
	Factorul de putere, cos. φ	0,35			0,35			0,35		
	Curentul de conectare, A	460	600		480	640		1200	1600	
	Curentul de deconectare, A	370	480		360	480		900	1200	
	Tensiunea de încercare, V	550	418		550	418		550	418	
	Pauza între două cicluri, s	10			10			10		
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	50		50	50		50	50		50
	Curentul de conectare, A	1,25	7,5	0,25	7,5	1,25	0,25	7,5	1,25	0,25
	Curentul de deconectare, A	1,25	7,5	0,25	7,5	1,25	0,25	7,5	1,25	0,25
	Factorul de putere (c. alternativ), cos. φ	0,2	1	—	1	0,2	—	1	0,2	—
	Constanta de timp L/R (c. continuu) ms.	—		5	—		5	—		5
	Tensiunea de încercare, V	550		242	550		242	550		242
	Pauza între două cicluri, s	10		10	10		10	10		10
Tipul de protecție		IP 331			IP 443			IP 223		
Masa, kg		6,5			19			48		
N.I.		999-61			999-61			999-61		
Conductoare de legătură:										
	— contacte principale	min 10 mm²; max 16 mm²			min 16 mm²; max 25 mm²			min 50 mm²; max 70 mm²		
	— contacte auxiliare	min 0,75 mm²; max 1 mm²			min 0,76 mm²; max 1 mm²			min 0,75 mm²; max 1 mm²		
Poziția de montare		Verticală			Verticală			Verticală		
Puterea maximă a motorului la 380 V, kW		30			40			100		
Tipul aparatului		3226 A			3235			3243		

Observații: 1. Aparatul are 1 N.I. + 2 N.D. contacte auxiliare.

2. La contactoarele de 63 A, tip 3226 A, intrarea în aparat se face cu tub IPE 36 pentru circuitele auxiliare, cu tub IPE 13,5 pentru circuitele de comandă.

3. La contactoarele de 100 A, tip 3235, intrarea în aparat se face cu tub IPE 44 pentru circuitele principale și cu tub IPE 13,5 pentru circuitele de comandă.

4. La contactoarele de 200 A, tip 3243, intrarea pentru cabluri armate se face cu cap terminal avînd o gaură Ø 48 mm, iar pentru circuitul de comandă intrarea — cu tub IPE 13,5.

protecţia contra suprasarcinilor cît şi pentru protecţia contra scurtcircuitelor.

Aparatul propriu-zis este de tip debroşabil, cuprinzînd un contactor, un bloc de relee termice, un bloc de relee electromagnetice şi un separator-inversor. Tensiunea utilizată pentru comanda de la distanţă este de 24 V curent alternativ. Aparatele sînt prevăzute cu dispozitive cu siguranţă intrinsecă.

Reglajul releelor termice este cuprins între 0,67 şi 1 I_s, iar al celor electromagnetice între 4 şi 8 I_s. Unele aparate sînt prevăzute cu relee împotriva punerii la pămînt.

Aparatele sînt prevăzute cu blocaje care nu permit deschiderea capacelor înainte de deschiderea separatorului.

Intrarea cablurilor se face prin presetupe.

Cotele de gabarit şi schemele electrice sînt date în figurile 5.39, 5.40 şi 5.41, iar caracteristicile tehnice în tabelul 5.24.

5.3.3. CONTACTOARE CU RELEE TERMICE ÎN CONSTRUCŢIE ANTIEXPLOZIVĂ ANTIDEFLAGRANTĂ

Se utilizează pentru conectarea şi protecţia motoarelor electrice care funcţionează în medii cu pericol de explozie.

Sînt compuse dintr-un contactor cu relee termice, închis într-o carcasă de silumin. Aparatul este executat în clasa de explozie II, grupa de aprindere G3. Intrarea conductoarelor se face prin tub IPE.

Cotele de gabarit şi schema electrică sînt date în fig. 5.42, iar caracteristicile tehnice în tabelul 2.25.

5.3.4. CONTACTOARE CU RELEE DE REANCLANŞARE

Se utilizează pentru conectarea şi protecţia motoarelor electrice. Aparatul este prevăzut cu un contactor, un bloc de relee termice, un grup de trei siguranţe cu mare putere de rupere şi un dispozitiv care permite reanclanşarea automată la apariţia tensiunii, cu o temporizare reglabilă între 15 şi 200 s.

Contactorul poate fi comandat prin butoane de la distanţă, poate declanşa automat la dispariţia tensiunii şi poate reanclanşa automat la apariţia tensiunii, cu temporizarea dată de releu de temporizare.

Cotele de gabarit şi schema electrică sînt date în fig. 5.43, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 5.26.

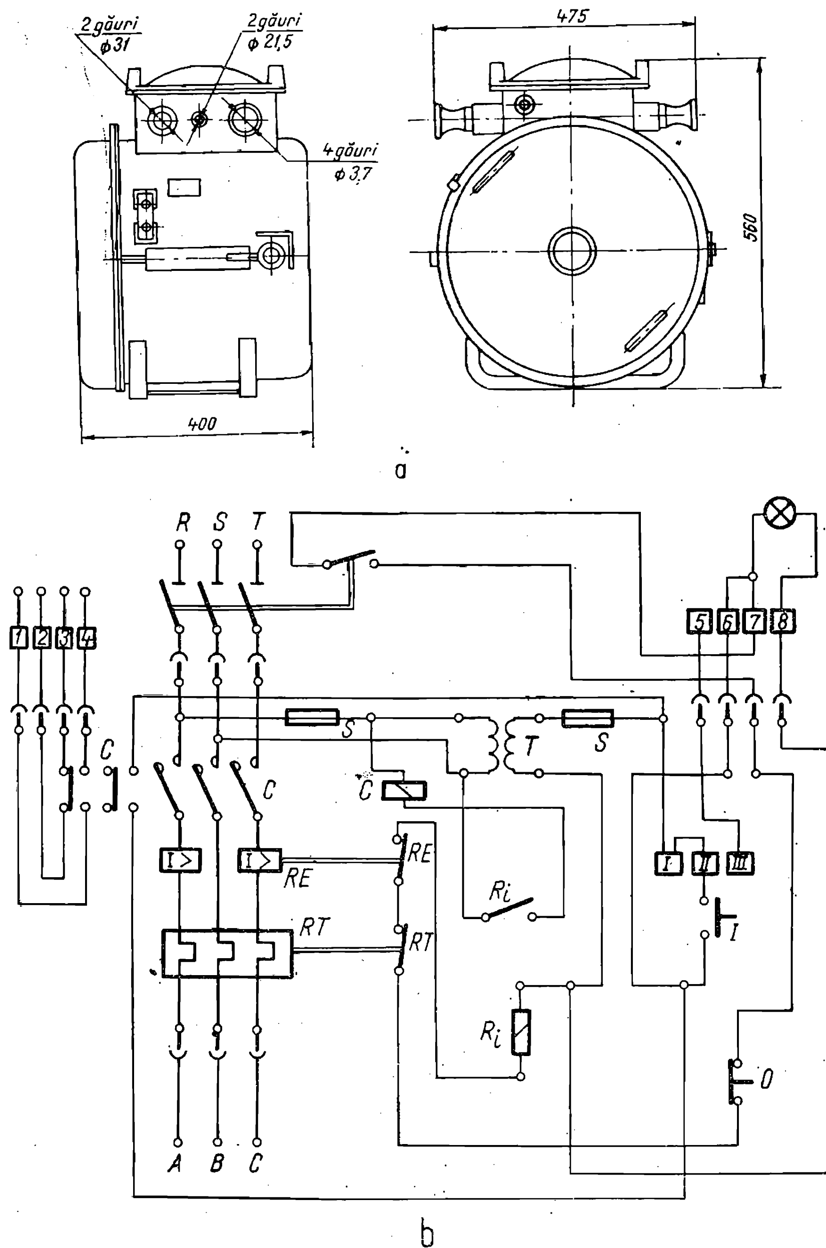


Fig. 5.39. Contactor cu relee antigrizutos 25 A 3802 A:
a – gabarit; *b* – schema electrică.

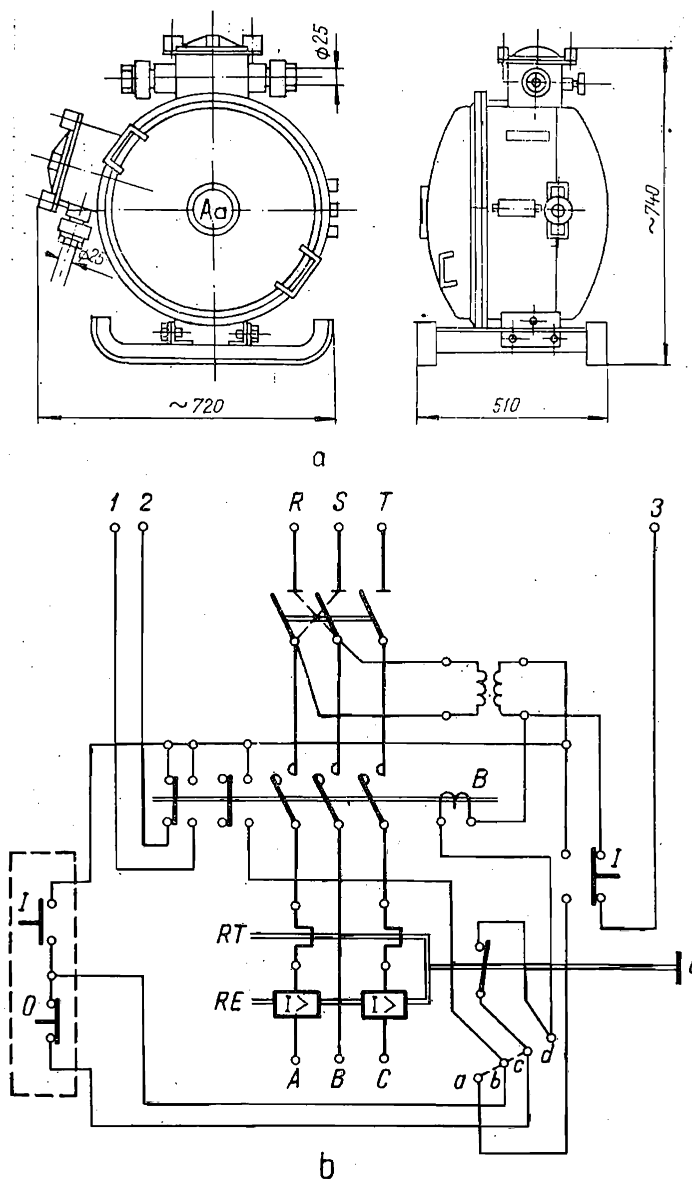


Fig. 5.40. Contactor cu relee antigrizutos 63 A cod 3810:
a — gabarit; *b* — schema electrică

a

b

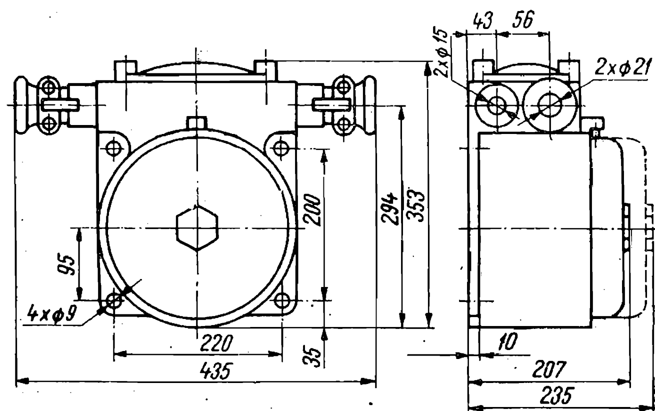
Fig. 5.41. Contactor cu relee antigrizutos 125 A cod 3880 A:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 5.24

Contactoare cu relee AG 25; AG 63; AG 125

Caracteristicile tehnice normalizate		AG 25	AG 63	AG 125
Tensiunea nominală, V	Contacte principale	500	500	500
Curentul nominal, A	Contacte principale	25	63	125
Frecvența rețelei, Hz		50	50	50
Tensiunea nominală, V	Contacte auxiliare	24	24	24
Curentul nominal, A	Contacte auxiliare	2	2	2
Tensiunile de serviciu, V: bobina primară a transformatorului de comandă		120; 220; 380; 500	120; 220; 380; 500	120; 220; 380
releul de comandă		24	24	24
Puterea absorbită de releul de comandă, VA:	închis	20	20	20
	deschis	60	60	60
Curenții de serviciu — relee termice și electromagnetice, A		3,3; 4,5; 6; 8; 10; 15; 20; 25	40; 63	125
Durata de viață mecanică, manevre		250 000	250 000	250 000
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	25 000	25 000	25 000
	Curentul de conectare, A	150	360	750
	Curentul de rupere, A	25	63	125
	Factorul de putere, cos φ	0,35	0,4	0,35
	Tensiunea de lucru, V	500	500	500
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30
	Durata de conectare, %	40	40	40

Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	250 000	250 000	250 000
	Factorul de putere, cos φ	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1
	Curentul de conectare, A	6 / 6	6 / 6	6 / 6
	Curentul de rupere, A	1 / 2	1 / 2	1 / 2
	Tensiunea de lucru, V	24	24	24
	Frecvența de conectare, con/h	30	30	30
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	3	3	3
	Curentul de conectare, A	1000	1000	3000
	Curentul de deconectare, A	1000	1000	3000
	Factorul de putere, cos φ	0,35	0,4	0,3
	Tensiunea de încercare, V	550	550	550
	Pauza între două cicluri, s	10	10	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20	20	20
	Factorul de putere, cos φ	0,2 / 1	0,2 / 1	0,2 / 1
	Curentul de conectare, A	6,00 / 6,00	6,00 / 6,0	6,00 / 6,0
	Curentul de deconectare, A	1,25 / 2,5	1,25 / 2,5	1,25 / 2,5
	Tensiunea de încercare, V	26,4	26,4	26,4
	Pauza între două cicluri, s	10	10	10
Durata de acționare, %		100	100	100
Tipul de protecție		IP 311 Antigrizutos antideflagrant (A)a	Antigrizutos IP 311 — antideflagrant (A) a	Antigrizutos IP 311 — antidefragrant (A) a
Masa, kg		100	120	150
N.I. și STAS		1719-65 și 6877-73	6877-73	1719-63 și 6877-73
Conductoarele de legătură		min MCGI 4×4 mm²; max MCGI 4×16 mm² min MCGI 3×2,5 mm³ max MCGI 3×4 mm²	min MCGI 4×6 mm²; max MCGI 4×25 mm² min MCGI 3×2,5mm²; max MCGI 3× 4mm²	min MCGI 4×16mm²; max MCGI 4×35mm² min MCGI 3×2,5 mm² max MCGI 3×4 m²
Poziția de montare		Orizontală	Orizontală	Orizontală
Tipul aparatului		3802 A	3810	3880 A



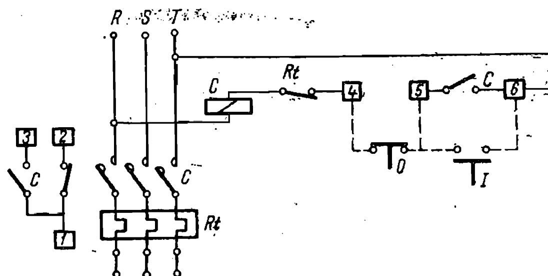
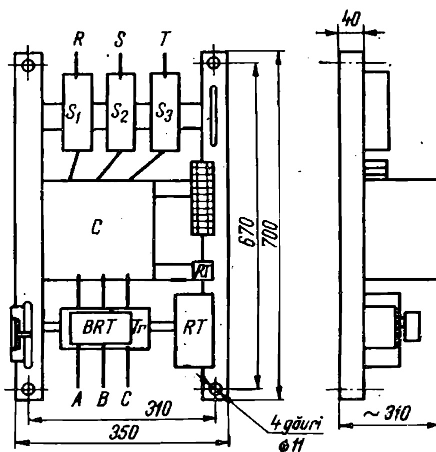


Fig. 5.42. Contactor cu relee antiexplozive Ex a II 63 de 16 A cod 7045:

a — gabarit; *b* — schema electrică.



a

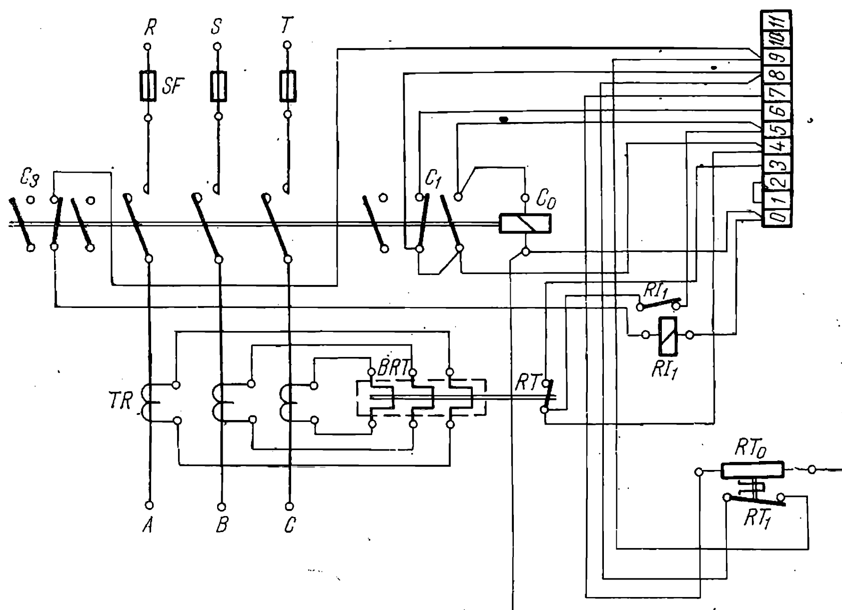


Fig. 5.43. Contactor cu relee pe cadru metalic CAR 200 A cod 3040:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 5.25

Contactor cu relee antiexploziv

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ
Tensiunea nominală, V	contacte principale	380
Curentul nominal, A	contacte principale	16
Frecvența rețelei, Hz		50
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	380
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	2
Tensiunea de serviciu a bobinei electromagnetului, V		24; 42; 120; 220; 380
Puterea absorbită, VA:	închis	40
	deschis	201
Durata de viață mecanică, manevre		120 000
Curenții de serviciu ai releelor termice, A		0,4; 0,55; 0,75; 1; 1,3; 1,8; 2,4; 3,3; 4,5; 6; 8; 12; 15
Uzura electrică contacte principale	Durata pe viață electrică, manevre	120 000
	Curentul de conectare, A	96
	Curentul de rupere, A	16
	Factorul de putere, cos φ	0,35
	Tensiunea de lucru, V	380
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	40
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	120 000
	Curentul de conectare, A	18
	Curentul de rupere, A	2
	Factorul de putere, cos φ	0,35
	Tensiunea de lucru, V	380
	Frecvența de conectare, con/h	30

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	20
	Curentul de conectare, A	150
	Curentul de deconectare, A	120
	Factorul de putere, cos φ	0,35
	Tensiunea de încercare, V	418
	Pauza între două cicluri, s	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20
	Curentul de conectare, A	50
	Curentul de deconectare, A	20
	Factorul de putere, cos φ	0,35
	Tensiunea de încercare, V	418
	Pauza între două cicluri, s	10
Durata de acționare, %		100
Tipul de protecție		IP 401
Masa, kg		10
N.I.		1171-62
Contactoarele de legătură — borne principale		min MCGI 4 × 4 mm² max MCGI 4 × 6 mm²
— borne auxiliare		min MCGI 4 × 1 mm² max MCGI 4 × 2,5 mm²
Poziția de montare		Verticală
Tipul aparatului		7045

Tabelul 5.26

Contactor cu relee și siguranțe CAR 200

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V (contacte principale)		500	
Curentul nominal, A (contacte principale)		200	
Frecvența rețelei, Hz		50	
Tensiunea nominală, V (contacte auxiliare)		500	
Curentul nominal, A (contacte auxiliare)		6	
Tensiunea de serviciu, V		220	
Puterea absorbită de bobină, VA: închis		200	
Puterea absorbită de bobină, VA: deschis		2100	
Curenții de serviciu, A		16; 25; 40; 63; 80; 100; 125; 160; 200	
Durata de viață mecanică, manevre		120 000	
Uzura electrică a contactelor principale	Durata de viață electrică, manevre	120 000	
	Curentul de conectare, A	1200	
	Curentul de rupere, A	200	
	Factorul de putere, cos φ	0,35	
	Tensiunea de lucru, V	380	
	Frecvența de conectare, con/h	30	
	Durata de conectare, %	100	
Uzura electrică a contactelor auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	120 000	120 000
	Curentul de conectare, A	18	0,2
	Curentul de rupere, A	2	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ). cos φ	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	15
	Tensiunea de lucru, V	380	220
	Frecvența de conectare, con/h	30	30

Capacitatea de conectare și rupere a contactelor principale	Conectări și deconectări, cicluri		20		
	Curentul de conectare, A	1600		1200	
	Curentul de deconectare, A	1200		900	
	Factorul de putere, cos φ		0,35		
	Tensiunea de încercare, V	418		550	
	Pauza între două cicluri, s		10		
Capacitatea de conectare și rupere a contactelor auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri		50		20
	Curentul de conectare, A		50		0,5
	Curentul de deconectare, A		20		0,5
	Factorul de putere, (curent alternativ), cos φ		0,35		—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		—		15
	Tensiunea de încercare, V		418		242
	Pauza între două cicluri, s		10		10
Tipul de protecție			IP 000		
Masa, kg			18		
Conductoarele de legătură: borne principale			min 50 mm²; max 120 mm²		
borne auxiliare			min 0,75 mm²; max 1 mm²		
Poziția de montare			Verticală		
Tipul aparatului			3040		

Observații: Releele termice sînt reglabile între 0,67 și 1 I_s.

5.3.5. RELEE TERMOBIMETALICE

Se utilizează pentru protecţia motoarelor electrice împotriva suprasarcinilor. Nu acţionează imediat ce curentul creşte, ci după o anumită perioadă de timp invers proporţională cu curentul. Se folosesc împreună cu contactoare, pentru protecţia instalaţiilor complexe de automatizare.

Caracteristicile de acţionare ale releelor termice sînt indicate în tabelul 5.30, iar celelalte caracteristici tehnice în tabelul 5.27. Se utilizează pentru protecţia motoarelor electrice cu curentul nominal pînă la 400 A. Varianta de 63 A este prevăzută cu compensator de temperatură.

Blocurile de relee termice sînt protejate cu siguranţe rapide şi lente pentru a fi protejate de curenţi de scurtcircuit. Caracteristicile acestor siguranţe sînt date în tabelul 5.28.

Factorii de corecţie ai curentului de reglaj în cazul variaţiei temperaturii ambiante în afara limitelor + 10...35°C sînt indicaţi în tabelul 5.29.

Releele termice sînt tripolare. Ele se grupează în blocuri care, în afară de relee propriu-zise, cuprind un mecanism prin intermediul căruia bimetalele provoacă deschiderea unui contact electric.

Se execută cu armare manuală şi cu autoarmare, trecerea de la o variantă la alta făcîndu-se prin deplasarea unui şurub.

Pentru a se evita repetarea defectului, mecanismul asigură menţinerea în poziţia deschis a contactului electric după ce releele au acţionat. În acest caz, pentru a putea închide din nou circuitul, este necesară o manevră de armare a mecanismului, care să permită închiderea contactului. Armarea se poate face printr-un buton. Releele cu armare manuală au acţionare liberă, adică acţionarea releului nu poate fi blocată prin blocarea butonului de armare.

În instalaţiile de automatizare este uneori dificil să se execute operaţia de armare. În această situaţie, se foloseşte releul reglat pe poziţia autoarmare, care nu necesită o manevră manuală.

Atît armarea manuală, cît şi autoarmarea, sînt posibile numai după un anumit timp, pentru a se asigura răcirea bimetalelor.

Cotele de gabarit ale releelor tip TSA sînt date în fig. 5.44, iar a releelor tip TSAW în fig. 5.45. Diagramele de protecţie a releelor TSA sînt indicate în fig. 5.46, *a* şi *b*.

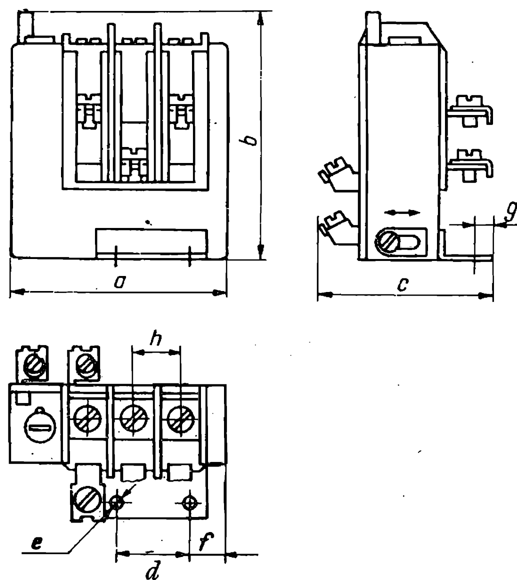


Fig. 5.44. Blocuri de relee termice TSA pentru 10 A cod 3670; 32 A cod 3672 și 63 A cod 3674.

Type	a	b	c	d	e	f	g	h
TSA 10	56,5	74	54	—	4,8	10,5	5	11
TSA 30	68,5	83	54	24	4,5	14,5	6	15
TSA 63	96	100	64,5	30	4,8	27	10	23

Caracteristicile tehnice normalizate		TSA 10			
		Curent alternativ			Curent continuu
Tensiunea nominală, V – aparat		500			
Curentul nominal, A – aparat		10			
Frecvența rețelei, Hz		50			
Tensiunea nominală, V – contacte de comandă		500			250
Curentul nominal, A – contacte de comandă		2			0,15
Curenții de serviciu, A		0,4; 0,55; 0,75; 1; 1,3; 1,8; 2,4; 3,3; 4,5; 6; 8; 11			
Durata de viață mecanică, manevre		1000			
Uzura electrică bimetale	Durata de viață electrică, manevre	1000			
	Curentul de acționare, A	15			
	Frecvența de conectare, con/h	15			
	Durata de conectare, %	40			
Uzura electrică contacte de comandă	Durata de viață electrică, manevre	1000			
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,4			
	Constanta de timp L/R (curent continuu) ms	—	—	—	5
	Curentul de conectare, A	1	2	3	0,15
	Curentul de rupere, A	1	2	3	0,15
	Tensiunea de lucru, V	500	380	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	15			15
	Durata de conectare, %	40			40
Tipul de protecție		IP 000			
Masa, kg		0,130			
STAS		553-74 și 4480-74			
Conductoarele de legătură	bimetale	min 1 mm²; max 2,5 mm²			
	contacte	min 0,75 mm²; max 1,5 mm²			
Poziția de montare		Pe un panou vertical și cu capacul în partea superioară			
Puterea disipată pe o fază, W		2,3			
Curentul limită termic A		100			
Tipul aparatului		3670			

Observație. Relee termice sînt reglabile între 0,67 și 1 I_s
2. Sîut prevăzute cu protecție diferențială antibifazică (releele de 32 A tip 3672 și 63 A tip 3674).

32 A; 63 A TSAW de 400 A

TSA 32		TSA 63		TSAW 400	
Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
500 32 50 500 2 0,4; 0,55; 0,75; 1; 1,3; 1,8; 2,4; 3,3; 4,5; 6; 8; 10; 15; 20; 25; 32 1000	250 0,15	500 63 50 500 2 40,63 1000	250 0,15	500 400 50 500 2 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400 1000	250 0,15
1000 48 15 40		1000 94,5 15 40,		1000 600 15 40	
1000 0,4 — / — / — 1 / 2 / 3 1 / 2 / 3 500 / 380 / 220 15 40	5 0,15 0,15 220 15 40	1000 0,4 — / — / — 1 / 2 / 3 1 / 2 / 3 500 / 380 / 220 15 40	5 0,15 0,15 220 15 40	1000 0,4 — / — / — 1 / 2 / 3 1 / 2 / 3 500 / 380 / 220 15 40	5 0,15 0,15 220 15 40
IP 000 0,225 553-74 și 4480-74 min 4 mm²; max 6 mm² min 0,75 mm², max 1,5 mm² Pe un panou vertical și cu capacul în partea superioară 6 320 3672		IP 000 0,425 553-74 și 4480-74 min 10 mm²; max 16 mm² min 0,75 mm²; max 1,5 mm² Pe un panou vertical și cu capacul în partea superioară 8 630 3674		IP 000 1,550 553-74 și 4480-74 min 120 mm² (30 × 5) max 185 mm² (30 × 5) min 0,75 mm²; max 1,5 mm² Pe un panou vertical și cu capacul în partea superioară 6 6000 3678	

3. Sînt prevăzute cu compensator de temperatură în limitele 0 la +40°C (numai pentru releele de 63A)
4. Releul TSA W 400 este alimentat prin transformator trifazat de curent.

Tabelul 5.28

Siguranțele fuzibile rapide și lente pentru protecția la curenții de scurtcircuit a releelor termice TSA și TSAW

I_r aparat, A	0,4	0,55	0,75	1	1,3	1,8	2,4	3,3	4,5	6	8	11	15	20	25	32	40	63	100	125	160	200	250	400
I_n siguranță rapidă, A	2	2	4	4	6	6	10	16	20	20	25	32	50	63	80	100	125	160	—	—	—	—	—	—
I_n siguranță lentă, A		2	2	4	4	6	6	10	10	16	20	25	32	50	63	80	100	125	200	200	250	315	400	630

Tabelul 5.29

Factorii de corecție ai circuitului de declanșare în cazul variațiilor temperaturii ambiante în afara limitelor + 10...+ 35°C pentru relee TSA 10, TSA 32 și TSAW 400

Temperatura aerului ambiant,°C	−20	−10	0	+10	+35	+40	+45	+50
Factor de corecție	0,87	0,9	0,93	0,96	1,07	1,1	1,13	1,15

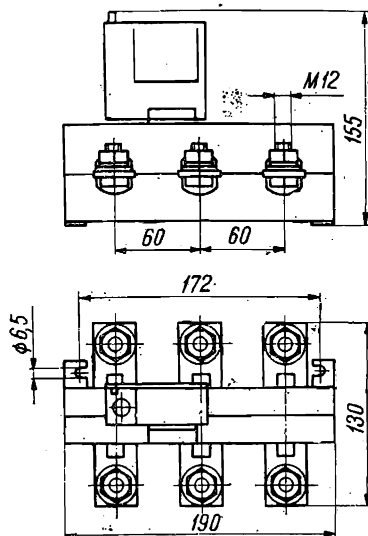


Fig. 5.45. Bloc de relee termice cu transformator TSAW 100 A la 400 A cod 3678.

Tabelul 5.30

Caracteristicile de declanşare ale releelor termice

Curentul de suprasarcină ca multiplu al valorii curentului reglat	Timpii de declanşare	Observaţii
1,05	Să nu declanşeze timp de 2 h	Pornind din starea rece
1,20	2 h	Pornind din starea caldă
1,50	2 min	Pornind din stare caldă
6,0	T I > 2 s T II > 5 s	Pornind din stare rece

Observaţii: 1. În stare rece, temperatura releelor sau a declanşatoarelor este egală cu aceea a mediului ambiant şi egală cu 20 ± 5°C.

2. La încercarea declanşatoarelor sau a releelor trifazate, pe două faze, este admisă valoarea 1,32 I_{reglat} iar la o încercare monofazată valoarea 1,4 I_{reglat}. La încercarea declanşatoarelor sau a releelor bifazate pe o singură fază, este admisă valoarea 1,32 I_{reglat}. Aceasta este valabilă şi în cazul întreruptoarelor trifazate protejate numai pe două din faze.

3. În stare caldă temperatura releelor sau a declanşatoarelor este egală cu temperatura de regim corespunzătoare curentului reglat cînd temperatura mediului este egală cu 20 ± 5°C.

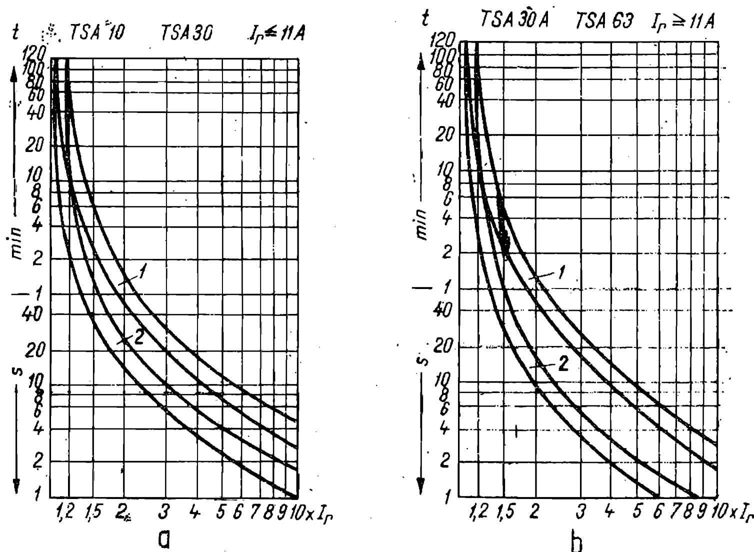


Fig. 5.46. Diagrame de protecție:
a — pentru relee de 10 A și 32 A (pînă la 11,2 A); *b* — pentru relee de 32 A (peste 11 A) și 63 A; *1* — din stare rece; *2* — din stare caldă.

5.4. ÎNTRERUPTOARE AUTOMATE DE CURENT ALTERNATIV

Se utilizează pentru conectarea și protecția motoarelor electrice și a rețelelor de distribuție de joasă tensiune.

Se clasifică:

— după sistemul de acționare (cu acționare manuală directă sau indirectă cu manetă; cu acționare prin electromagnet sau cu servomotor electric;)

— după destinație (pentru motoare; pentru rețele; linii);

— după construcție (debroșabile, cu legături față sau cu legături spate).

În funcție de utilizare, întreruptoarele automate sînt prevăzute cu diferite dispozitive de protecție:

— pentru protecția motoarelor, cu relee termice, relee electromagnetice și relee minimale de tensiune;

— pentru protecția liniilor, cu relee termice și cu relee electromagnetice.

Pentru declanşarea aparatului de la distanţă se folosesc declanşatoare cu curent de lucru.

Pentru releele minimale de tensiune, condiţiile de funcţionare sînt aceleaşi cu ale contactoarelor respective.

5.4.1. ÎNTRERUPTOARE AUTOMATE TIP USOL

Se utilizează pentru conectarea şi protecţia motoarelor electrice, în reţelele de curent alternativ trifazat. Pot fi folosite şi pentru protecţia liniilor.

Se execută cu acţionare manuală, cu motor electric sau cu electromagnet de acţionare.

Întreruptoarele de 100, 250 şi 500 A au motor de acţionare de la distanţă pentru 220 V curent continuu sau alternativ. Întreruptorul de 800 A este acţionat cu un electromagnet.

Cotele de gabarit şi de montaj ale acestor tipuri de întreruptoare sînt date în figurile 5.47...5.49, 5.52...5.54; 5.57...5.60, 5.62, 5.64 şi 5.65.

Schemele electrice tip pentru diverşi curenţi nominali ai întreruptoarelor automate sînt date în figurile 5.50, 5.55, 5.61 şi 5.66, iar diagramele de declanşare a releelor termice şi electromagnetic, cu care sînt dotate aceste tipuri de întreruptoare, sînt date în figurile 5.51, 5.56, 5.63. şi 5.67.

Caracteristicile tehnice ale acestor tipuri de întreruptoare sînt date în tabelul 5.31. Numeroasele tipuri constructive grupate după curentul nominal sînt indicate în tabelele 5.32; 5.34, 5.36 şi 5.38, iar limitele de reglaj ale releelor cu care sînt dotate fiecare grupă de aparate cu acelaşi curent nominal sînt date în tabelele 5.33, 5.35, 5.37 şi 5.39.

5.4.2. ÎNTRERUPTOARE AUTOMATE OROMAX 1000...4000 A

Sînt destinate pentru conectarea şi protecţia liniilor, a motoarelor mari, a generatoarelor şi a transformatoarelor din instalaţiile industriale şi navale. Aparatajul cuprinde următoarele părţi principale:

— cadrul metalic cu contactele principalele, releele de curent, declanşatorul minimal de tensiune, contactele auxiliare, declanşatorul cu curent de lucru;

— mecanismul de acţionare cu acumulare de energie;

— camerele de stingere cu grătar de deionizare;

— panoul frontal cu toate elementele de comandă şi semnalizare.

Întreruptoarele debroşabile conţin în plus:

— soclu fix, cu contactele debroşabile principale fixe, contactele de nul şi contactele prizei de pămînt;

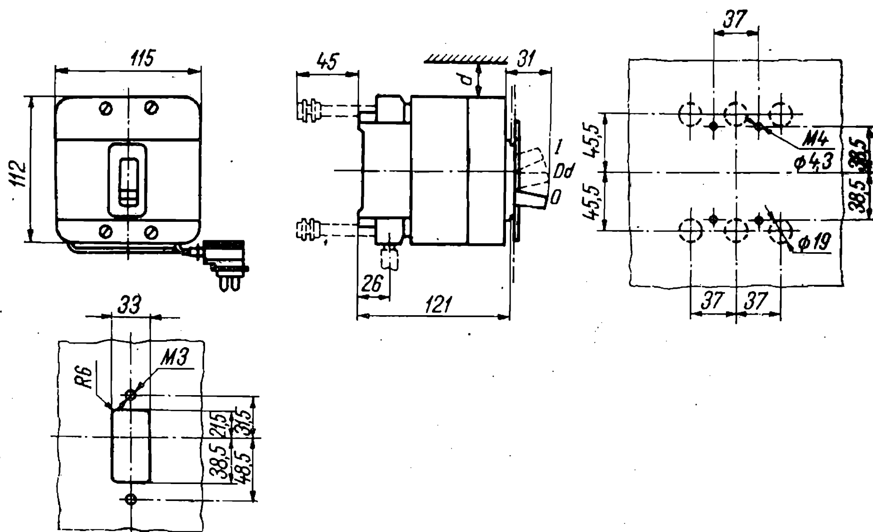


Fig. 5.47. Întreruptor automat USOL 100 A cod conform tabelului 5.32.

Tip	Distanța la peretele izolat	Distanța la peretele pus la masă
	d, mm	d, mm
USOL 100	40	65
USOL 250	50	75
USOL 500	50	100
USOL 800	50	75

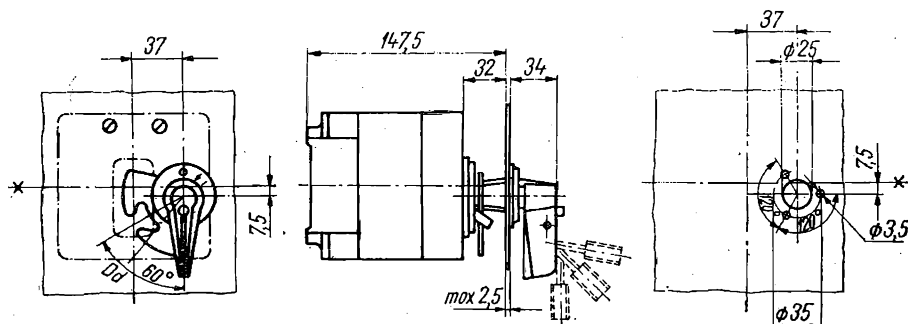


Fig. 5.48. Manetă de acționare pentru întreruptoare automate USOL 100 cod 4116.

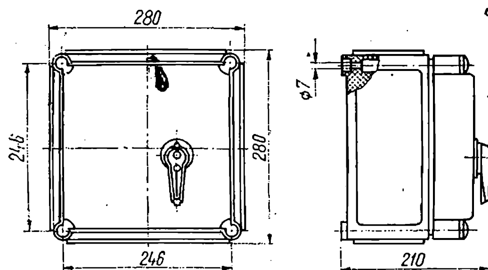


Fig. 5.49. Întreruptor USOL 100 capsulat cod 4275 ... 4278.

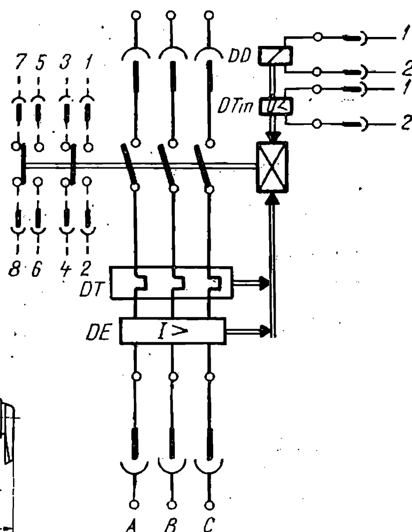
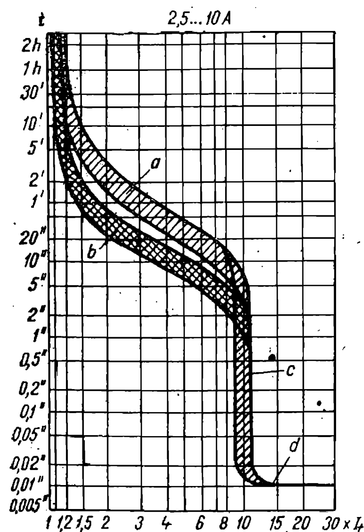


Fig. 5.50. Schema electrică a întreruptorului automat USOL 100 A:

DT — declanşator termic; *DE* — declanşator electromagnetic; *DTm* — declanşator de tensiune minimă; *DD* — declanşator de deschidere. Conexiunile figurate cu linie punctată se execută numai la aparatele debroşabile.



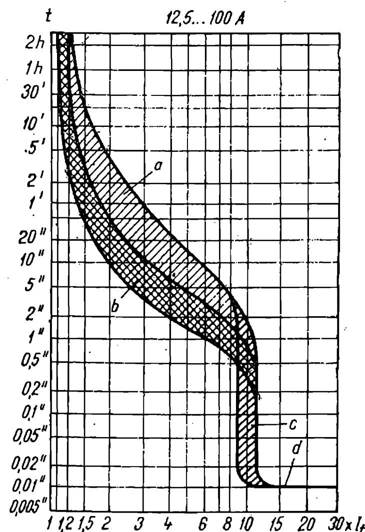


Fig. 5.51. Diagrame de funcţionare ale releelor întreruptorului automat USOL 100 pentru limitele de curenţi de serviciu 2,5 la 10 A; 13,5 la 100 A.

a — funcţionare din stare rece a releelor termice; *b* — funcţionare din stare caldă a releelor termice; *c* — declanşarea la 10 I_n prin relee electromagnetice; *d* — declanşarea la scurtcircuit.

Fig. 5.52. Întreruptor automat USOL 250 varianta cu legături spate cod conform tabelului 5.34.

a

Fig. 5.53. Întreruptor automat USOL 250 varianta cu legături față:
a — întreruptorul cod conform tabelului 5.34;

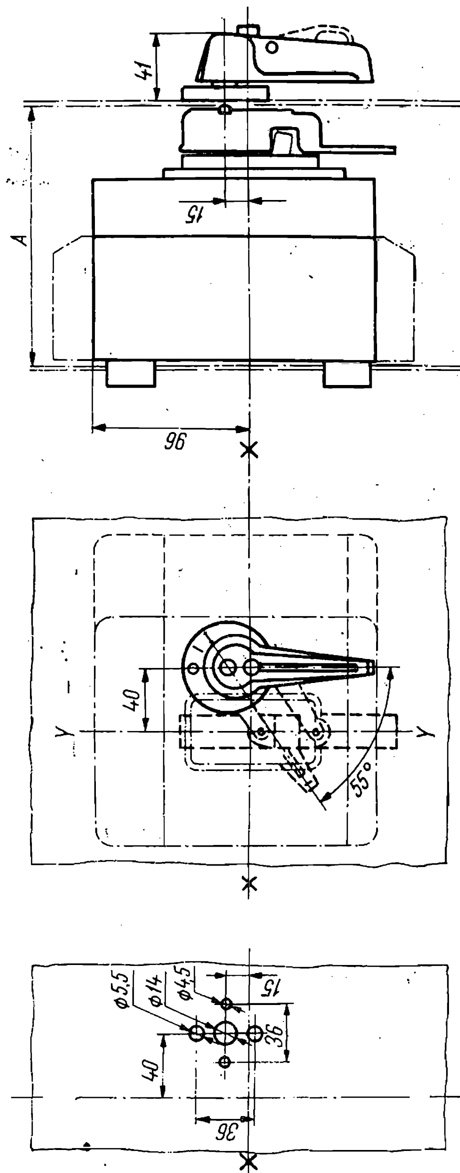


Fig. 5.53
b — maneta de acționare cod 4154.

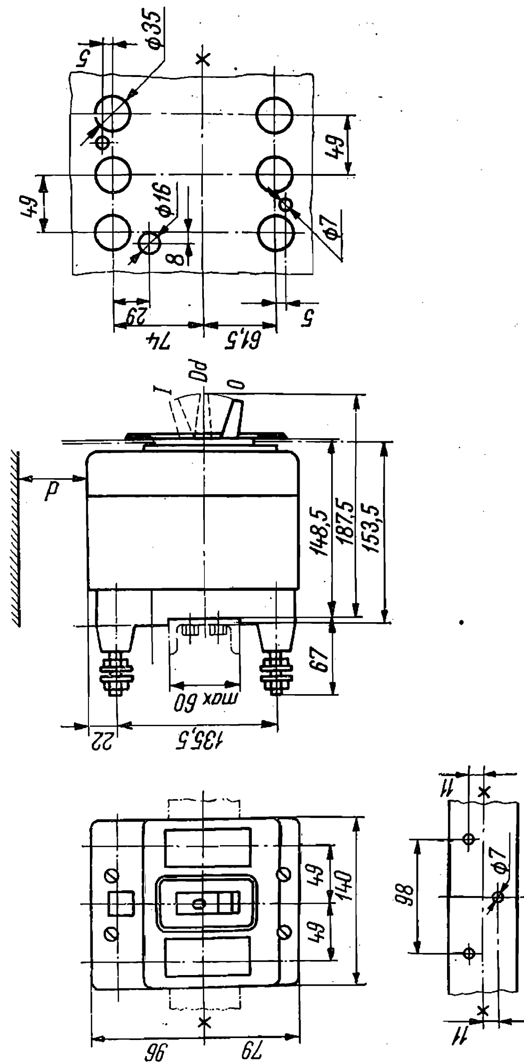


Fig. 5.54. Întreruptor automat USOL 250 varianta cu legături debroșabile cod conform tabelului 5.34.

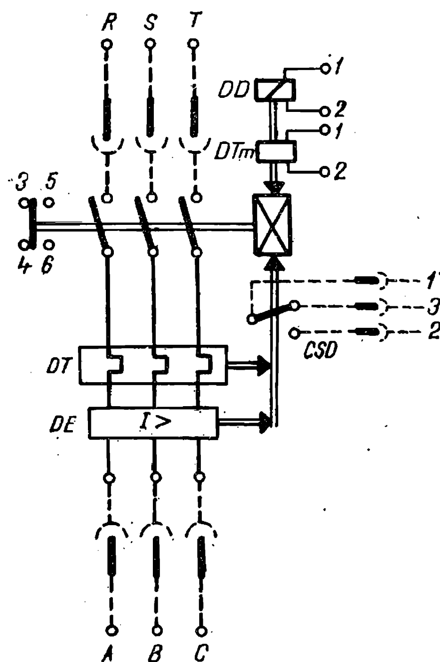
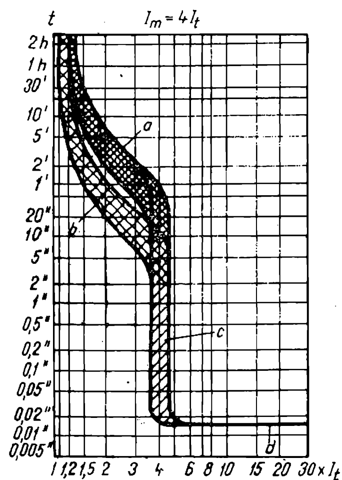


Fig. 5.55. Schema electrică a întreruptorului USOL 250:

DT — declanşaotr termic; *DE* — declanşator electromagnetic; *CSD* — contact de semnalizare „deschis prin declanşatoare". *DTm* — declanşator de tensiune minimă; *DD* — declanşator de deschidere. Conexiunile figurate cu linie punctată se execută numai la aparatele debroşabile.



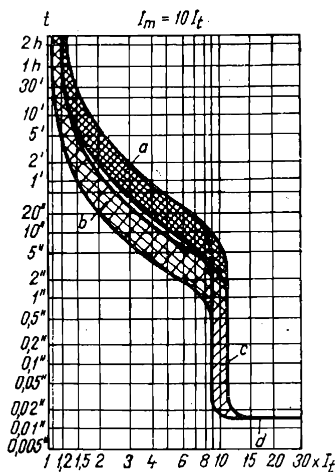


Fig. 5.56. Diagramele de funcţionare ale releelor întreruptorului USOL 250 varianta linie $(4 I_t)$ şi motor $(10 I_t)$.

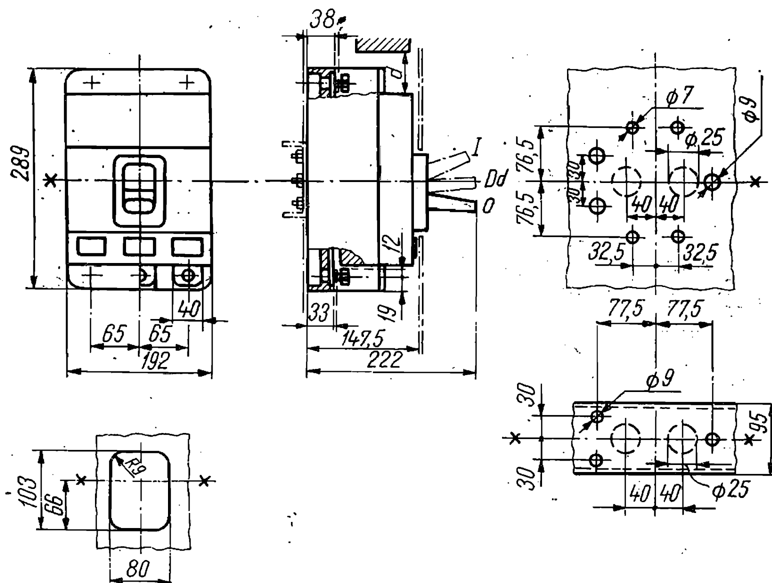


Fig. 5.57. Întreruptor automat USOL 500 cu legături față, cod conform tabelului 5.36.

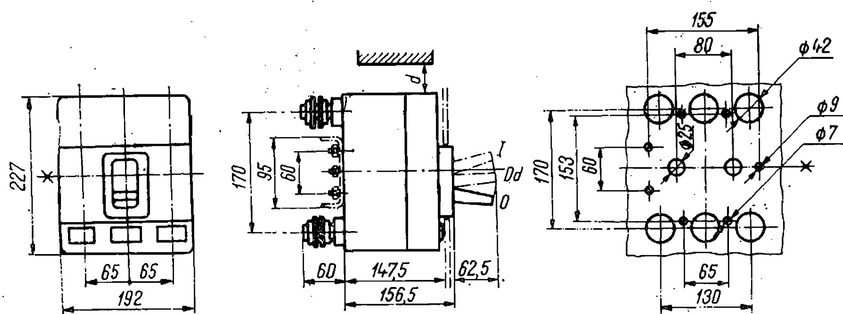


Fig. 5.58. Întreruptor automat USOL 500 cu legături spate, cod conform tabelului 5.36.

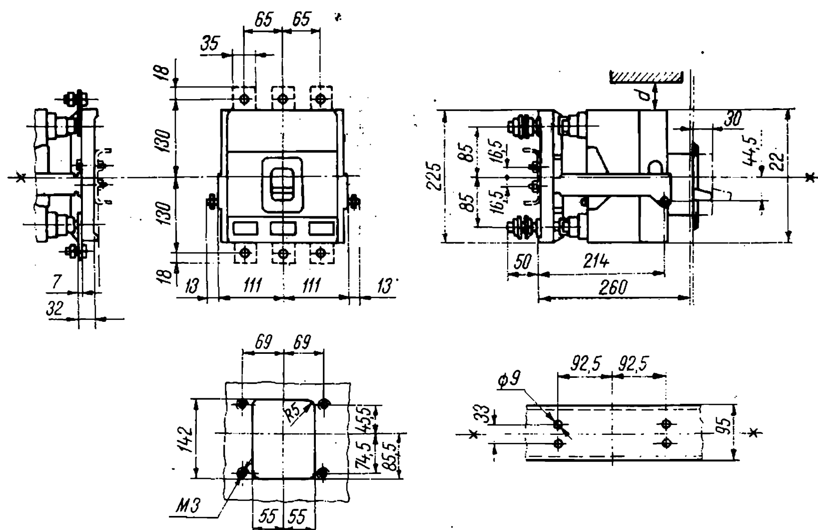


Fig. 5.59. Întreruptor automat USOL 500 debroşabil cod conform tabelului 5.36.

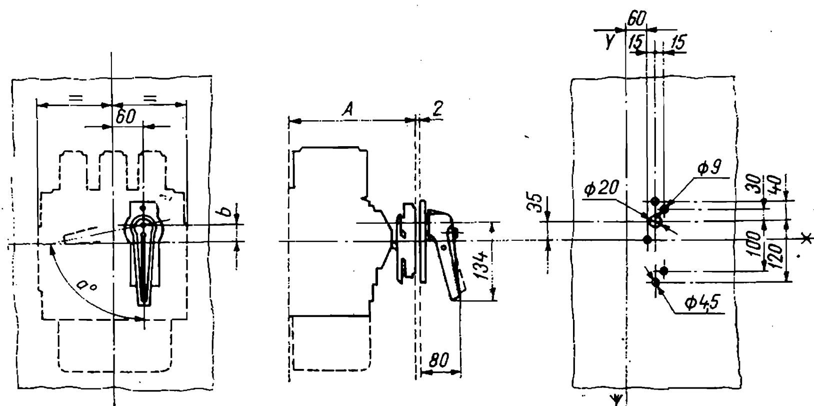


Fig. 5.60. Maneta de acţionare pentru întreruptor automat USOL 500 cod 4192.

Tip		*A*, mm	*b*, mm	*a*°
USOL 500	Fix	199,5	30,5	40°
	Debroşabil	284		
USOL 800	Fix	253	35	80°
	Debroşabil	365		

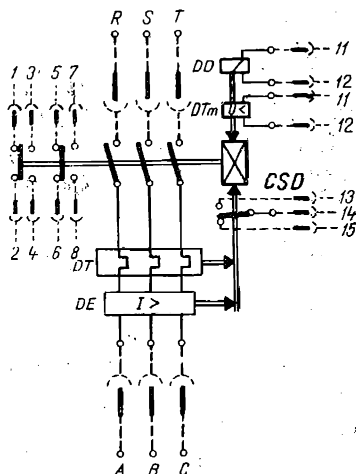


Fig. 5.61. Schema electrică a întreruptorului automat USOL 500: *DT* — declanşator termic; *DE* — declanşator electromagnetic; *CSD* — contact de semnalizare „deschis prin declanşatoare"; *DTm* — declanşator de tensiune minimă; *DD* — declanşator de deschidere. Conexiunile figurate cu linie punctată se execută numai la aparatele debroşabile.

— diverse blocaje şi semnalizări specifice;

— contactele debroşabile mobile;

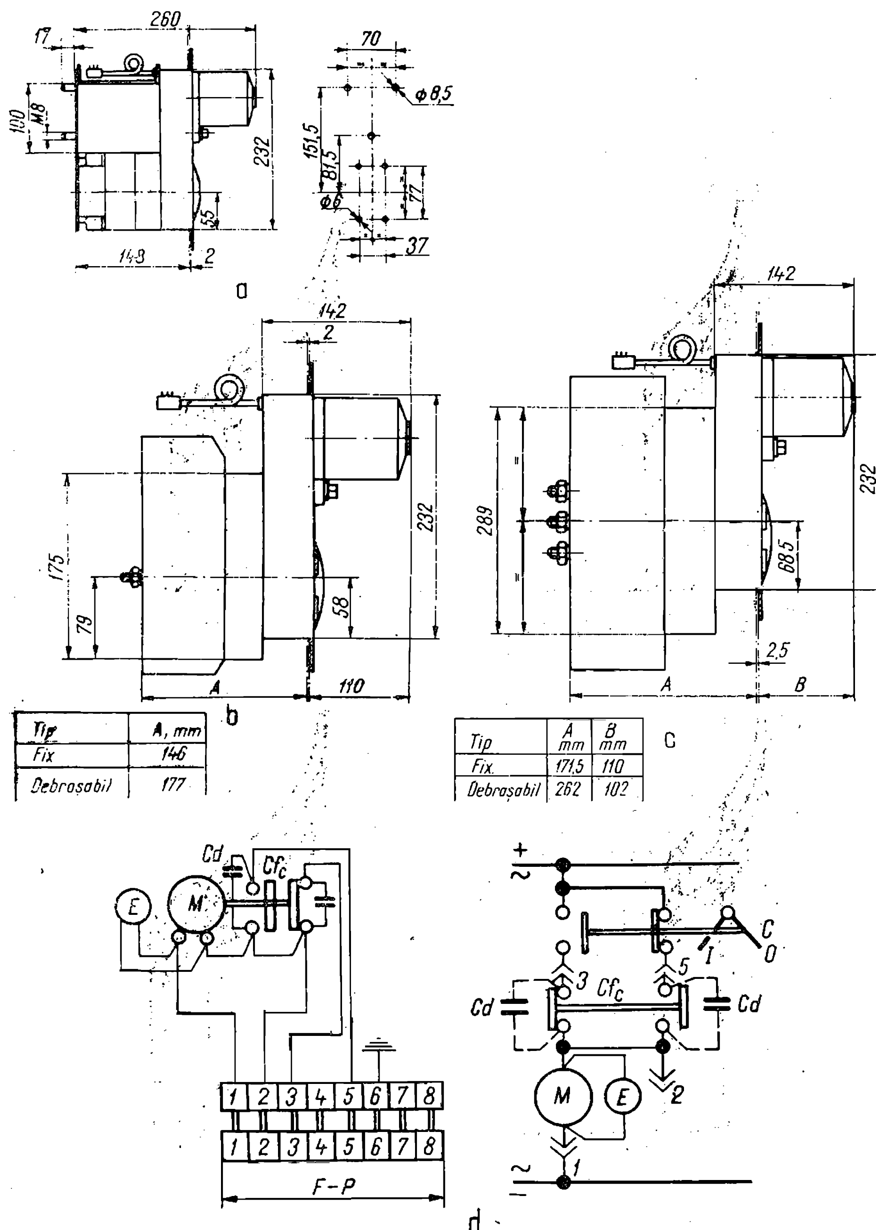
Acţionarea întreruptorului la închidere se face în două etape:

a) mecanism tip NA (se extrage maneta şi se apasă în jos, pînă se simte agăţarea);

b) mecanism tip N se execută 11—12 curse complete şi se apasă pînă în jos, pînă se simte agăţarea);

c) mecanism tip NM (armarea se face cu ajutorul unui servomotor, dacă acesta este alimentat permanent, armarea se face automat după fiecare operaţie de închidere).

Comanda de închidere-deschidere se face, fie de pe aparat, apăsîndu-se pe butoanele de pe panoul frontal, fie de la distanţă, prin intermediul electromagneţilor de comandă. Comanda de închidere se poate da numai după apariţia semnalizării „arcuri armate" (culoare galbenă).



Tip	A, mm
Fix	146
Debroşabil	177

Tip	A mm	B mm
Fix.	171,5	110
Debroşabil	262	102

Fig. 5.62. Întreruptoare automate USOL acţionate cu motor:

a, b, c — gabarit; *a* — USOL 100 A; *b* — USOL 250 A; *c* — USOL 500 A; *d* — scheme electrice; *E*—frînă electromagnetică; *M* — motor; *Cd* — condensator; *Cfc* — contact de fine de cursă; *C* — comutator cu 2 poziţii stabile; *E* — *P* — fişă-priză cu 8 contacte.

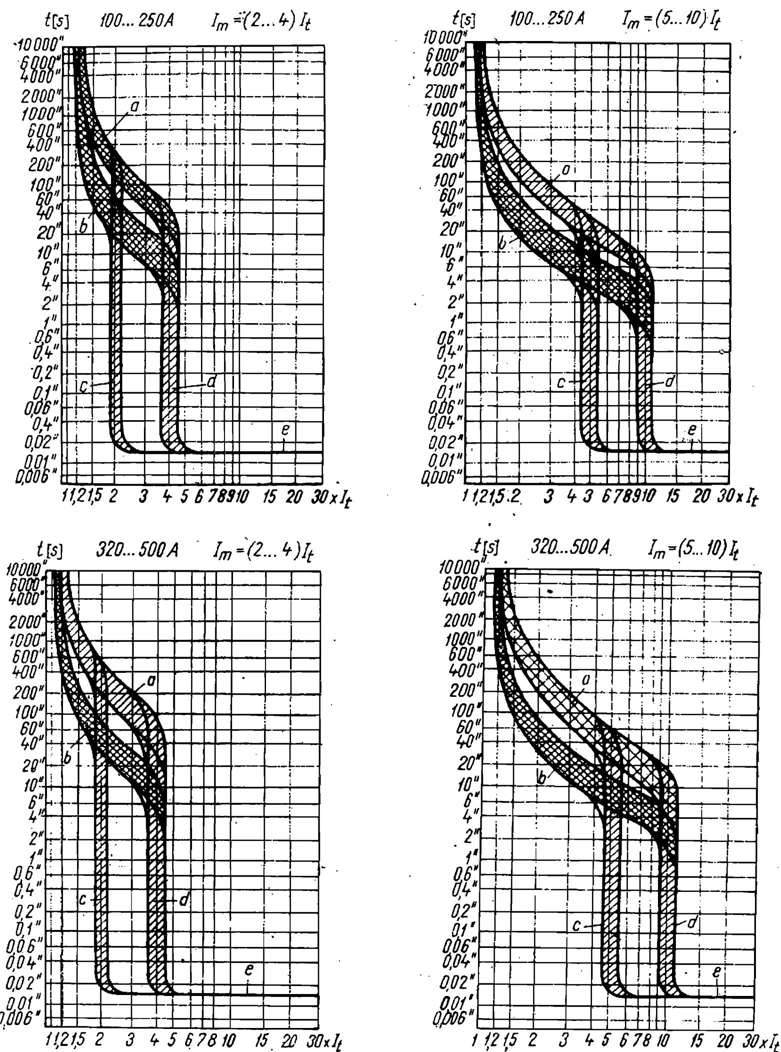


Fig. 5.63. Diagrama de declanşare a releelor termice şi electromagnetice ale întreruptorului USOL 500:

a — declanşarea releelor termice din stare rece; *b* — declanşarea releelor termice din stare caldă; *c* — declanşarea releelor electromagnetice la 4 I_n sau 10 I_n; *d* — declanşarea la scurtcircuit.

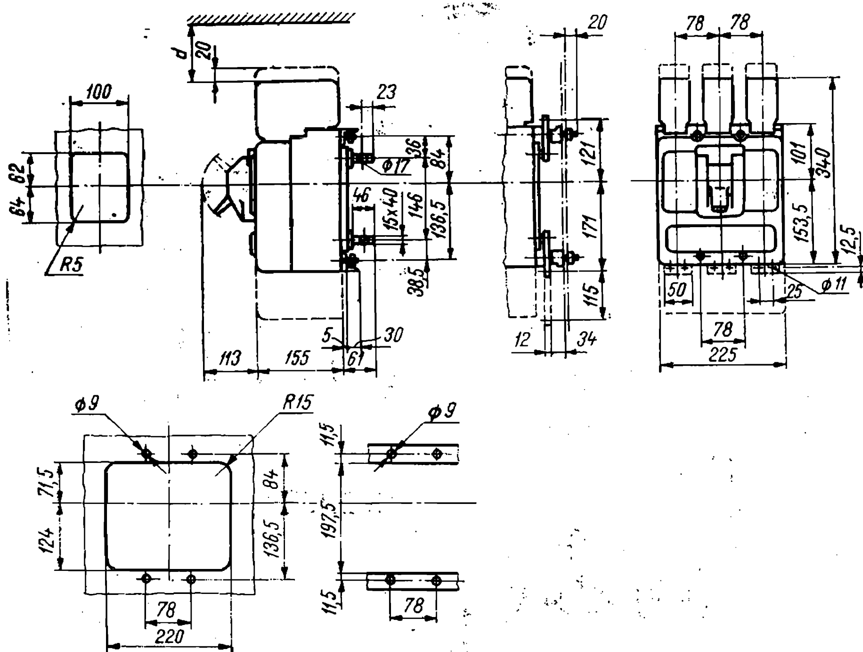


Fig. 5.64. Întreruptor automat USOL 800 legătură spate cod conform tabelului 5.38.

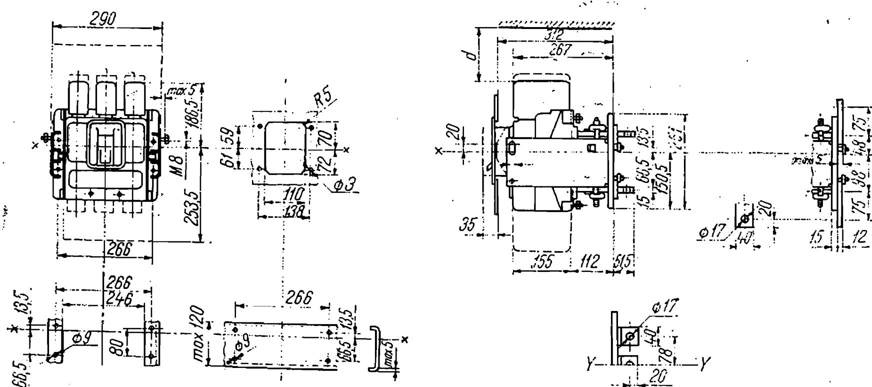


Fig. 5.65. Întreruptor automat USOL 800 debroșabil cod conform tabelului 5.38.



Fig. 5.66. Schema electrică a întreruptorului automat USOL 800:

DT — declanşator termic; *DE* — declanşator electromagnetic; *CSD* — contact de semnalizare „deschis prin declanşatoare". *DTm* — declanşator de tensiune minimă; *DD* — declanşator de deschidere; *CC* — contactor de comandă; *RB* — releu de blocare; *E* — electromagnet de acţionare. Conexiunile figurate cu linie punctată se execută numai la aparatele debroşabile.

Tabelul 5.31 a

Întreruptoare automate USOL de 100; 250; 500 şi 800 A
(caracteristici comune)

Caracteristici tehnice normalizate		USOL 100; 250; 500 şi 800	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500	220
Curentul nominal, A	contacte principale	100; 250; 500; 800	100; 250; 500; 800
Frecvenţa reţelei, Hz		50	—
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	500	220
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	6	0,5
Tensiunea de serviciu a bobinelor de tensiune nulă şi declanşare, V		110; 127; 220; 380; 500	24; 48; 110; 220
Frecvenţa de conectare, con/h		30	30
Durata de conectare, %		100	100
Limitele de reglaj ale releelor termice la 45°C		0,8 ... 1 *Is*	0,8 ... 1 *Is*
Capacitatea de rupere contacte auxiliare	Tensiunea de lucru, V	550	242
	Curentul de conectare, A	22,5	0,65
	Curentul de deconectare, A	7,5	0,65
	Factor de putere (constanta de timp), cos φ (ms)	0,35	15
	Rezistenţa de rupere, manevre	10	10
Uzura electrică contacte auxiliare	Tensiunea de lucru, V	500	220
	Curentul de conectare, A	18	0,5
	Curentul de deconectare, A	6	0,5
	Factor de putere (constanta de timp), cos φ (ms)	0,35	15
	Rezistenţa la uzura electrică, manevre	30 000 (100A) 20 000 (250 A)	15 000 (500 A) 10 000 (800 A)
	Tipul de protecţie	IP 000	
	STAS	4480-73	
	Poziţia de montare	Verticală	

Întreruptoare automate USOL
(caracteristici

Caracteristici tehnice normalizate		USOL 100							
		Curent alternativ				Curent continuu			
Uzura electrică contacte principale	Tensiunea de lucru, V	500				220			
	Curentul de conectare, A	100				100			
	Curentul de deconectare, A	100				100			
	Factor de putere sau constanta de timp, cos φ; ms	0,9	0,3			0	10		
	Rezistența la uzura electrică, manevre	3000	1500			3000	1500		
Capacitatea de rupere contacte principale	Tensiunea de lucru, V	550/380				242			
	Curentul de serviciu, A	2,5–12,5	16–20	25	32–100	2,5–12,5	16–20	25	32–100
	Curentul de conectare, kA	5	7	8,5	14	5	10	10	12
	Curentul de deconectare, kA	3/4	4/7	5/7	8/9	5	10	10	10
	Factor de putere sau constanta de timp, cos. φ; ms.	0,5				10			
	Rezistența la rupere, manevre	3				3			
	Timpul de rupere, ms	10				10			
Puterea absorbită de bobina de tensiune nulă (închis/deschis), VA, (W)		6/18				4			
Curenții de serviciu ai releelor de curent, A		2,5; 3,2; 4; 5; 6,3; 8; 10; 12,5; 16; 20; 25; 32; 40; 50; 63; 80; 100				vezi c.a.			
Limitele de reglaj ale releelor electromagnetice la 45°C		fixe 10 I_s				fixe 10 I_s			
Puterea absorbită de bobina releului la declanșare (închis/deschis), VA (W)		100/300				100			
Rezistența la uzura mecanică manual/motor, manevre		30 000/15 000				30 000/15 000			
Masa, kg.		1,7							
Cabluri de legătură la borne		min 16 mm²; min 0,75 mm²;				max 25 mm²; max 1,5 mm²			
Tipul aparatului		Tabelul 5.32							
Curentul limită dinamic, kA		5(2,5...12,5 A), 7(16...20 A), 8,5(25 A); 14(32...100 A)							
Curentul limită termic (1 secundă), kA		1							
Limite reglaje relee		Tabelul 5.33							
Contacte auxiliare, nr		1 NI + ND							

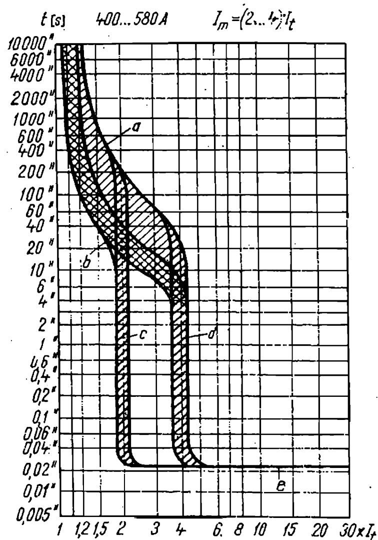
Observații: 1. Releele electromagnetice reglabile între (2...4) I_s și 4 I_s sînt pentru protecția liniilor și (5...10) I_s sînt pentru protecția motoarelor în curent alternativ. Releele electromagnetice reglabile între (2...4) I_s sînt pentru curent continuu.

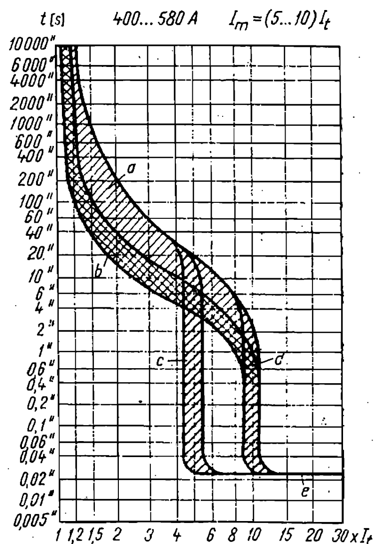
Tabelul 5.31 b

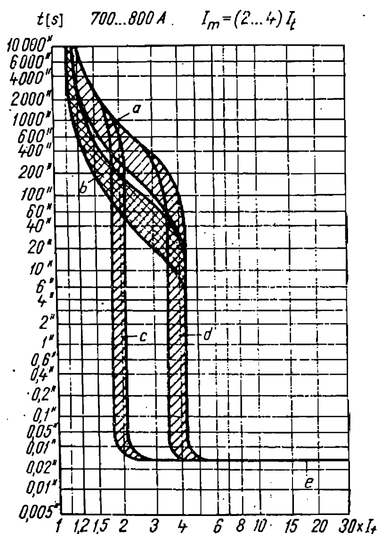
de 100; 250; 500 și 800 A
specifice)

USOL 250		USOL 500		USOL 800	
Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
500 250 250	220 250 250	500 500 500	220 500 500	500 800 800	220 800 800
0,9 0,3 2000 1000	0 10 2000 1000	0,9 0,3 1500 750	0 10 1500 750	0,9 0,3 1000 500	0 10 1000 500
550 380	242	550 380	242	550 380	242
250 250 20 20 10 12	100 250 20 20 12 15	500 500 42(32) 42 20(16) 30	500 42 25	800 800 53 53 25 25	800 53 25
0,3 3 10 ... 15	10 3 10 ... 15	0,25 3 10 ... 15	10 3 10 ... 15	0,25 3 25	10 3 25
3/15 60; 100; 160; 200; 250	2 vezi c.a.	3/15 200; 250; 315; 400; 500	2 vezi c.a.	3/15 400; 500; 580; 700; 800	6 vezi c.a.
fixe $10I_s$ $4I_s$	fixe $4I_s$	Reglabile (2...4) I_s (5...10) I_s	Reglabile (2...4) I_s	Reglabile (2 ... 4) I_s (5 ... 10) I_s	Reglabile (2 ... 4) I_s
100/300	50	100/300	50	240/720	145
20 000/10 000	20 000/10 000	15 000/7 500	15 000/7 500	10 000	5 000
fix 4,7; debroșabil 5,6		fix 10,5; debroșabil; 14,6		fix 25; debroșabil 35 cu electromagnet fix 32; debroșabil 45	
min 50 mm²; max 120 mm²		min 120 mm²; max 150 mm²		min 2 × 240 mm²; max 2(40 × 10) mm²	
min 0,75 mm²; max 1,5 mm²		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	
Tabelul 5.43		Tabelul 5.36		Tabelul 5.38	
20		42		53	
2,5		5		8	
Tabelul 5.35		Tabelul 5.37		Tabelul 5.39	
1 NI + 1 ND		2 NI + 2 ND		4 NI + 4 ND	

2. Valorile din paranteză la USOL 500, capacitatea de rupere contacte principale (col.6) se referă la aparatele cu protecție selectivă cu temporizare de 0,15 s.







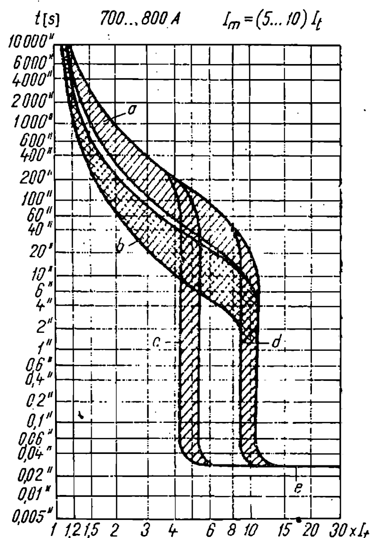


Fig. 5.67. Diagrama de declanșare a releelor termice și electromagnetice ale întreruptorului USOL 800:

a — declanșarea releelor termice din stare rece; *b* — declanșarea releelor termice din stare caldă; *c* — declanșare prin relee electromagnetice la (2...4) I_n și (5...10) I_n; *d* — declanșare prin relee electromagnetice la scurtcircuit.

Tabelul 5.32

Variante constructive ale întreruptorului automat USOL 100

Cod	Tipul aparatului	Numărul de poli	Legături	Dotarea		
				Contacte auxiliare	Declanşatoare de tensiune minimă	Declanşatoare la distanţă
4100	USOL 100 III LF	3	faţă	—	—	—
4101	USOL 100 III LS	3	spate	—	—	—
4102	USOL 100 III LFCA	3	faţă	2ND + 2NI	—	—
4103	USOL 100 III LSCA	3	spate	2ND + 2NI	—	—
4104	USOL 100 III LFD Tm	3	faţă	1ND + 1NI	×	—
4105	USOL 100 III LSD Tm	3	spate	1ND + 1NI	×	—
4106	USOL 100 III LFDD	3	faţă	1ND + 1NI	—	×
4107	USOL 100 III LSDD	3	spate	1ND + 1NI	—	×
4108	USOL 100 II LF	2	faţă	—	—	—
4109	USOL 100 II LS	2	spate	—	—	—
4110	USOL 100 II LFCA	2	faţă	2ND + 2NI	—	—
4111	USOL 100 II LSCA	2	spate	2ND + 2NI	—	—
4112	USOL 100 II LFDTm	2	faţă	1ND + 1NI	×	—
4113	USOL 100 II LSD Tm	2	spate	1ND + 1NI	×	—
4114	USOL 100 II LFDD	2	faţă	—	—	×
4115	USOL 100 II LSDD	2 3	spate	—	—	×

Tabelul 5.33

Limite de reglaj ale releelor USOL 100

Tipul releelor termice	Limitele de reglaj ale declanşatoarelor termice în funcţie de temperatura ambiantă I_t, A														Relee electro-magnetice
	10°C		20°C		30°C		40°C		45°C		50°C		60°C		
	min	*max*	*min*	*max*	*min*	*max*	*min*	*max*	*min*	*max*	*min*	*max*	*min*	*max*	I_m, A
R 2,5	2,7	3,2	2,5	3	2,2	2,7	2,1	2,6	2	2,5	1,9	2,4	1,5	2	25
R 3,2	3,2	4,3	3	4	2,7	3,5	2,6	3,4	2,5	3,2	2,4	3	2	2,6	32
R 4	4,3	5,4	4	5	3,5	4,5	3,4	4,2	3,2	4	3	3,5	2,6	3,3	40
R 5	5,4	6,4	5	6	4,5	5,5	4,2	5,2	4	5	3,5	4,5	3,3	4,2	50
R 6,3	6,4	7,9	6	7,5	5,5	7	5,2	6,5	5	6,3	4,5	6	4,2	5,5	65
R 8	7,9	10,1	7,5	9,5	7	9	6,5	8,5	6,3	8	6	7,5	5,5	6,5	80
E 10	10,1	13,4	9,5	12,5	9	11,5	8,5	10,5	8	10	7,5	9,5	6,5	8,5	100
R 12,5	13,4	16,6	12,5	15,5	11,5	14	10,5	13	10	12,5	9,5	12	8,5	11	125
R 16	16,6	20,3	15,5	19	14	18	13	17	12,5	16	12	15	11	13	160
R 20	20,3	26	19	24	18	22	17	21	16	20	15	19	13	17	200
R 25	26	30,5	24	29	22	28	21	26	20	25	19	24	17	21	250
R 32	30,5	39	29	37	28	35	26	33	25	32	24	31	21	27	320
R 40	39	47	37	45	35	43	33	41	32	40	31	39	27	35	400
R 50	47	57	45	55	43	53	41	51	40	50	39	49	35	45	500
R 63	57	75	55	72	53	69	51	66	50	63	49	61	45	58	630
R 80	75	94	72	90	69	86	66	83	63	80	61	78	58	72	800
R 100	94	118	90	113	86	108	83	103	80	100	78	97	72	92	1000

Tabelul 5.34

Variante constructive USOL 250

Cod	Denumirea aparatului
4130	USOL 250 III LF
4131	USOL 250 III LF-CA
4132	USOL 250 III LF-DTm
4133	USOL 250 III LF-DD
4134	USOL 250 III LS
4135	USOL 250 III LS-CA
4136	USOL 250 III LS-DTm
4137	USOL 250 III LS-DD
4138	USOL 250 III D
4139	USOL 250 III D-CA
4140	USOL 250 III D-DTm
4141	USOL 250 III D-DD
4142	USOL 250 II LF
4143	USOL 250 II LF-CA
4144	USOL 250 II LF-DTm
4145	USOL 250 II LF DD
4146	USOL 250 II LS
4147	USOL 250 II LS-CA
4148	USOL 250 II LS-DTm
4149	USOL 250 II LS-DD
4150	USOL 250 II D
4151	USOL 250 II D-CA
4152	USOL 250 II D-DTm
4153	USOL 250 II D-DD

Notă: Semnificația notațiilor ce apar în denumirea aparatului este următoarea:

III — aparate tripolare curent alternativ;
II — aparate bipolare pentru curent continuu;
LF — borne pentru legături față;
LS — borne pentru legături spate;
D — execuție debroșabilă;
CA — contacte auxiliare;
DTm — declanșator de tensiune minimă;
DD — declanșator deschidere.

Tabelul 5.35

Limite de reglaj ale releelor USOL 250

Tipul releelor termice	Domeniul de reglaj al releelor termice în funcţie de temperatura ambiantă				Relee electromagnetice	
	I_t, A				I_d A	
	20°		45°			
	min	*max*	*min*	*max*	c.a.	c.c.
R 100	100	125	80	100	1000	500
R 125	125	160	100	125	1250	500
R 160	160	200	125	160	1600	640
R 200	200	250	160	200	2000	800
R 250	250	300	200	250	2500	1000

Tabelul 5.36

Variante constructive USOL 500

Cod	Denumirea aparatului	Cod	Denumirea aparatului
4160	USOL 500 F III LF	4177	USOL 500 F II LF-CA
4161	USOL 500 F III LF -CA	4178	USOL 500 F II LF-TDm
4162	USOL 500 F III LF-DTm	4179	USOL 500 F II LF-DD
4163	USOL 500 F III LF-DD	4180	USOL 500 F II LS
4164	USOL 500 F III LS	4181	USOL 500 F II LS-CA
4165	USOL 500 F III LS-CA	4182	USOL 500 F II LS-DTm
4166	USOL 500 F III LS-DTm	4183	USOL 500 F II LS-DD
4167	USOL 500 F III LS-DD	4184	USOL 500 D II LF
4168	USOL 500 D III LF	4185	USOL 500 D II LF-CA
4169	USOL 500 D III LF-CA	4186	USOL 500 D II LF-DTm
4170	USOL 500 D III LF-DTm	4187	USOL 500 D II LF-DD
4171	USOL 500 D III LF-DD	4188	USOL 500 D II LS
4172	USOL 500 D III LS	4189	USOL 500 D II LS -CA
4173	USOL 500 D III LS-CA	4190	USOL 500 D II LS-DTm
4174	USOL 500 D III LS-DTm	4191	USOL 500 D II LS-DD
4175	USOL 500 D III LS-DD	4192	manetă rotativă
4176	USOL 500 F II LF	4267	USOL 500 LFCA } Fără relee (heblu)
		4268	USOL 500 LSCA }

Notă: Semnificaţia simbolurilor utilizate în denumitea aparatului este următoarea:
- III — trifazat (curent alternativ);
- II — bifazat (curent continuu);
- LF — borne pentru legături faţă;
- LS — borne pentru legături spate;
- D — construcţie debroşabilă;
- F — construcţie fixă;
- CA — contacte auxiliare;
- DTm — declanşator de tensiune minimă;
- DD — declanşator de deschidere;
- E — electromagnet de acţionate.

Tabelul 5.37

Limitele de reglaj ale releelor USOL 500

Tipul releului termic	Domeniul de reglaj al releelor termice în funcție de temperatura ambiantă				Relee electromagnetice			
	I_t, A				I_d, A			
	20°C		45°C		Curent alternativ		Curent continuu	
	min	max	min	max	min	max	min	max
R 100	95	120	80	100	500	1000	400	800
R 125	120	145	100	125	625	1250	400	800
R 160	145	185	125	160	800	1600	400	800
R 200	185	225	160	200	1000	2000	400	800
R 250	250	280	200	250	1250	2500	500	1000
R 320	280	370	250	320	1600	3200	640	1280
R 400	370	470	320	400	2000	4000	800	1600
R 500	470	580	400	500	2500	5000	1000	2000

Variante constructive USOL 800

Cod	Denumirea aparatului	Cod	Denumirea aparatului
4200	USOL 800 F III LF-CA	4225	USOL 800 F III LF-CA-DTm
4201	USOL 800 F III LF-CA-DTm	4226	USOL 800 F III LF-CA DD -E
4202	USOL 800 F III LF-CA-DD	4227	USOL 800 F III LS-CA-E
4203	USOL 800 F III LS-CA	4228	USOL 800 F III LS-CA-DTm-E
4204	USOL 800 F III LS-CA-DTm	4229	USOL 800 F III LS-CA-DD-E
4205	USOL 800 F III LS-CA-DD	4230	USOL 800 D III LF-CA-E
4206	USOL 800 F III LF-CA	4231	USOL 800 D III LF-CA-DTm-E
4207	USOL 800 F III LF-CA-DTm	4232	USOL 800 D III LF-CA-DD-E
4208	USOL 800 F III LF-CA-DD	4233	USOL 800 D III LS-CA-E
4209	USOL 800 F III LS-CA	4234	USOL 800 D III LS-CA-DTm-E
4210	USOL 800 F III LS-CA-DTm	4235	USOL 800 D III LS-CA-DD-E
4211	USOL 800 F III LS-CA-DD	4236	USOL 800 F II LF-CA-E
4212	USOL 800 F II LF-CA	4237	USOL 800 F II LF-CA-DTm-E
4213	USOL 800 F II LF-CA-DTm	4238	USOL 800 F II LF-CA-DD-E
4214	USOL 800 F II LF-CA-DD	4239	USOL 800 F II LS-CA-E
4215	SSOL 800 F II LS-CA	4240	USOL 800 F II LS-CA-DTm-E
4216	USOL 800 F II LS-CA-DTm	4141	USOL 800 F II LS-CA-DD-E
4217	USOL 800 F II LS-CA-DD	4242	USOL 800 D II LF-CA-E
4218	USOL 800 D II LF-CA	4243	USOL 800 D II LF-CA-DTm-E
4219	USOL 800 D II LF-CA-DTm	4144	USOL 800 D II LF-CA-DD-E
4220	USOL 800 D II LF-CA-DD	4245	USOL 800 D II LF-CA-E
4221	USOL 800 D II LS-CA	4246	USOL 800 D II LS-CA-DTm-E
4222	USOL 800 D II LS-CA-DTm	4247	USOL 800 D II LS-CA-DD-E
4223	USOL 800 D II LS-CA-DD	4248	Manetă rotativă pentru USOL800

Notă: Semnificaţia simbolurilor care alcătuiesc denumirea aparatului este următoarea:
- III — trifazat (curent alternativ);
- II — bifazat (curent continuu);
- LF — borne pentru legături faţă;
- LS — borne pentru legături spate;
- D — construcţie debroşabilă;
- F — construcţie fixă;
- CA — contacte auxiliare;
- DTm — declanşator de tensiune minimă;
- DD — declanşator de deschidere;
- E — electromagnet de acţionare.

Tabelul 5.39

Limitele de reglaj ale releelor USOL 800

Tipul releului termic	Domeniul de reglaj al releelor termice în funcţie de temperatura ambiantă				Relee electromagnetice	
	I_t, A				I_m, A	
	20°C		45°C		Curent alternativ	Curent continuu
	min	max	min	max	min — max	min — max
R 400	370	465	320	400	2000—4000	800—1600
R 500	465	580	400	500	2500—5000	1000—2000
R 580	580	680	500	580	2900—5800	1160—2320
R 700	680	830	580	700	3500—7000	1400—2800
R 800	830	950	700	800	4000—8000	1600—3200

Cotele de gabarit şi montaj a acestor tipuri de întreruptoare automate sînt date în figurile 5.68...5.70, schema electrică în fig. 5.72, iar diagrama de declanşare a releelor termice în fig. 5.71.

Caracteristicile tehnice ale acestor întreruptoare sînt date în tabelul 5.40. Tipurile constructive grupate după curentul nominal sînt prezentate în tabelul 5.41, iar domeniul de reglaj al releelor cu care sînt dotate aceste întreruptoare este indicat în tabelul 5.42. În tabelul 5.43 sînt date dimensiunile barelor de legătură pentru întreruptoarele OROMAX de 1600...4 000 A.

5.4.3. ÎNTRERUPTOARE AUTOMATE ANTIGRIZUTOASE AG 350 A

Se utilizează pentru protecţia motoarelor şi a reţelelor electrice din minele de cărbuni şi din carierele de şisturi bituminoase. Aparatul este închis într-o carcasă antigrizutoasă — antideflagrantă. Capacul aparatului nu poate fi desfăcut decît după deschiderea întreruptorului şi a separatorului. Cuprinde un separator legat în serie cu un întreruptor automat; la cerere, aparatele se livrează cu voltmetru şi ampermetru.

Fig. 5.68. Întreruptor automat OROMAX 1000 ... 2500 A varianta debroşabilă coduri conform tabelului 5.41.

Tip	A	B	C
P2C 1000	452	408	390
P2C 1 600	452	408	390
P2C 2 000	536	492	474
P2C 2 500	536	492	474
P2C 4 000	866	822	804

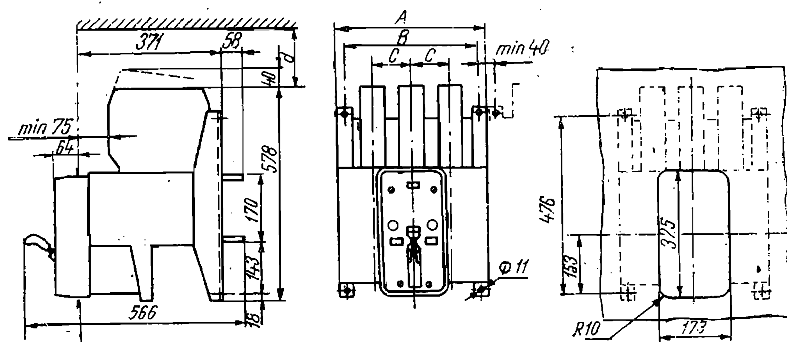


Fig. 5.69. Întreruptor automat OROMAX 1000 ... 2500 A varianta legături spate, coduri — — conform tabelului 5.41.

Tip	A	B	C
P2C 1 000	372	336	102
P2C 1 600	372	336	102
P2C 2 000	456	420	130
P2C 2 500	456	420	130
P2C 4 000	786	750	240

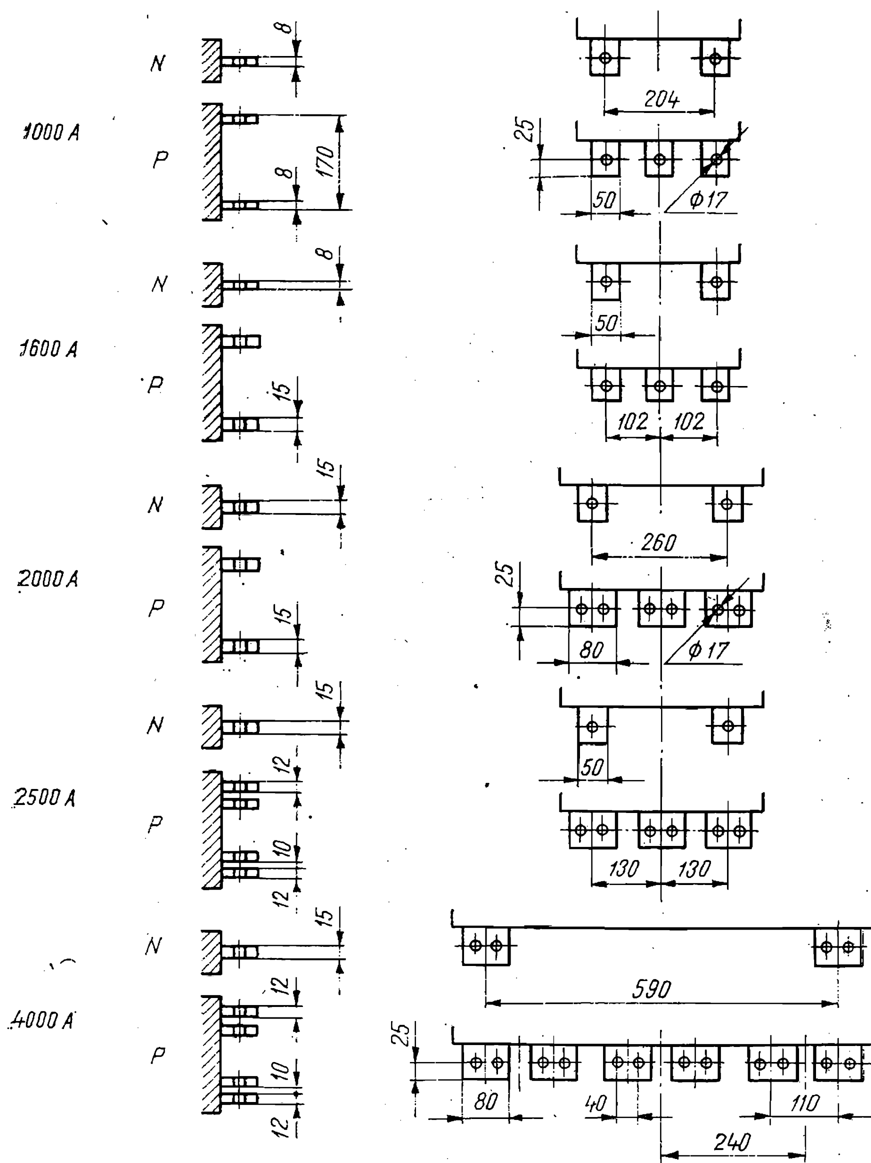


Fig. 5.70. Dimensiunile bornelor de legătură.

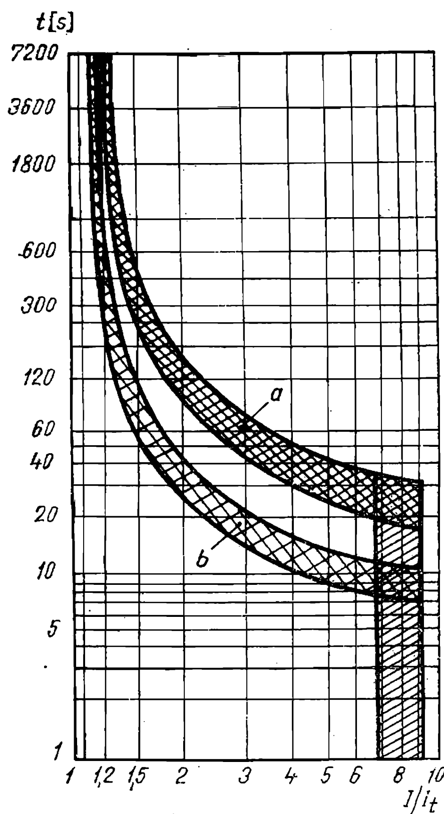


Fig. 5.71. Diagrama de declanşare a releelor termice:
a — din stare rece; *b* — din stare caldă.

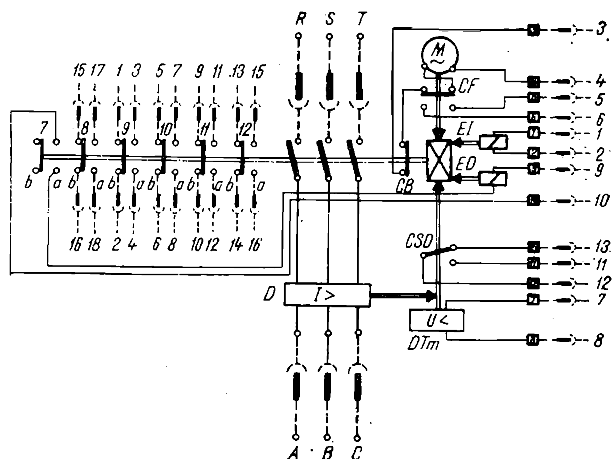


Fig. 5.72. Schema electrică a întreruptorului automat OROMAX:
CF — contactor de frînare; *EI* — electromagnet de acţionare la închidere; *ED* — idem la deschidere; *CB* — contactor de blocare; *CSD* — contact de semnalizare a declanşării:

Tabelul 5.40

Întreruptor OROMAX de 1600, 2500 şi 4000 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ			Valoarea: Curent continuu
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500			
Curentul nominal, A	contacte principale	1 600	2 500	4 000	
Frecvenţa reţelei, HZ		50 şi 60			
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	500			220
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	2			1
Tensiunile de serviciu, V	Electromotor de acţionare	220			220
	Relee de tensiune	24; 120; 220; 380; 500			
Puterea absorbită, VA	Releu de declanşare închis	500			
	Releu de declanşare deschis	2 200			
	Releu de tensiune nulă închis	60			
	Releu de tensiune nulă deschis	240			
Curenţii de serviciu-relee de curent, A		600; 800; 1000; 1600; 2000; 2500; 4000			
Durata de viaţă mecanică, manevre		10 000	5 000	2 000	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viaţă electrică, manevre	1 000	500	200	
	Curentul de conectare, A	9 600	15 000	24 000	
	Curentul de rupere, A	1 600	2 500	4 000	
	Factorul de putere, cos φ	0,65			
	Tensiunea de lucru, V	500			
	Frecvenţa de conectare, con/h	30			
	Durata de conectare, %	100			

Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	10 000	5 000	2 000	10 000	5 000	2000
	Curentul de conectare, A		6			1	
	Curentul de rupere, A		2			1	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ		0,2			—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		—			15	
	Tensiunea de lucru, V		500			220	
	Frecvența de conectare, con/h		30			30	
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri		3				
	Curentul de conectare, A	125.000	130 000	135 000			
	Curentul de deconectare, A	50 000	52 000	55 000			
	Factorul de putere, cos φ		0,35				
	Tensiunea de încercare, V		550				
	Pauza între două cicluri, s		30				
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri		50			50	
	Curentul de conectare, A		1,5			1,25	
	Curentul de deconectare, A		2,5			1,25	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ		0,2			—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		—			15	
	Tensiunea de încercare, V		550			242	
	Pauza între două cicluri, s		30			30	
Tipul de protecție			IP 000				
Masa, kg			Vezi tabel 5.43				
STAS			4480-73				
Conductoarele de legătură			min 50 × 10 mm²; max 2 (100 × 20) mm² min 0,75 mm²; max 1,5 mm²				
Poziția de montare			Verticală				
Curentul limită dinamic, A		125 000	130 000	135 000			
Curentul limită termic (Is), A		55 000	57 000	60 000			
Tipul aparatului			tabelul 5.41				
Curenții de declanșarea releelor electromagnetice, A			Conform tabelului 5.42				

Observație. Acționarea se poate face și prin maneta de acționare proprie. Motorul de acționare absoarbe 1A la 220 V c.c. sau c.a.

Tabelul 5.41

Variante constructive OROMAX 1600, 2500 şi 4000 A

Denumirea aparatului		Cod				
		1000 A	1600 A	2000 A	2500 A	4000 A
OROMAX P_2C F III	NA-H	4900	4920	—	—	—
	NA-K	4901	4921	—	—	—
	N-H	4902	4922	4920	4960	—
	N-K	4903	4923	4941	4961	4980
	NM-H	4904	4924	4942	4962	—
	NM-K	4905	4925	4943	4963	4981
OROMAX P_2C D III	NA-H	4906	4926	—	—	—
	NA-K	4907	4927	—	—	—
	N-H	4908	4928	4944	4964	—
	N-K	4909	4929	4945	4965	4982
	NM-H	4910	4930	4946	4966	—
	NM-K	4911	4931	4947	4967	4983

Nota. Simbolizarea utilizată în denumirea aparatului are următoarea semnificaţie: P_2C — tipul constructiv al seriei; F — execuţie fixă; D — execuţie debroşabilă; III — tripolar; NA, N, NM — tipul mecanismului; H, K — tipul declanşatorului de curent.

Tabelul 5.42

Domeniul de reglaj al releelor OTOMAX de 1600, 2500 şi 4000 A

Tipul	Declanşator H			Declanşator Ksi					
	Curentul de reglaj A	Domeniul de reglaj	Curentul de declanşare instantanee A	Curentul nominal A	Domeniul de reglaj	Temporizare la 6 I_n s	Domeniul de reglaj al curentului de serviciu	Temporizare fixă s	Curentul de declanşare instantanee kA
1000	300	(0,5...1) I_n	8 I_t		(0,5..1) I_n	10..30	(4 ... 12) I_n	0,3	20
	600			600					
	1000			1000					
P_2C 1600	1600		7 I_t	1600			(4...10) I_n		
2000	2000		6 I_t	2000			(3...6) I_n		
2500	2500			2500					
4000	4000			4000					

Tabelul 5.43

Bare de legătură pentru întreruptoare OROMAX de 1600, 2500 și 4000 A

I_n A	Secțiunea barei, mm²		Dimensiunea bornei	Masa, kg	
	Minimă	Maximă		fix	fabricație
1000	50 × 10	2 (80 × 10)	M 16	76	113
1600	2 (50 × 10)	2 (80 × 16)	M 16	83	120
2000	2 (80 × 10)	2(100 × 16)	2 × M 16	94	161
2500	2(100 × 10)	2(100 × 20)	2 × M16	104	176
4000	4(100 × 10)	4(100 × 20)	2 × M 16	127	215

Cotele de gabarit și schema electrică a întreruptorului AG 350 sînt date în fig. 5.73.

Caracteristicile tehnice al întreruptorului sînt date în tabelul 5.44.

5.5. ÎNTRERUPTOARE DE CURENT CONTINUU MONOPOLARE

Se utilizează pentru conectarea și protecția motoarelor electrice de curent continuu folosite în tracțiune. Aparatul este echipat cu relee electromagnetice pentru protecția contra suprasarcinilor și a scurtcircuitelor.

Se execută numai cu acționare manuală. Carcasa se montează pe suporturi izolante.

Cotele de gabarit și montaj sînt date în fig. 5.74, *a*, în schema electrică în fig. 5.74, *b*.

Caracteristicile tehnice sînt prezentate în tabelul 5.45.

5.6. COFRETE ANTIGRIZUTOASE

5.5.1. COFRETE CU CONTACTOARE DE PUTERE ȘI RELEE

Sînt destinate pentru conectarea și protecția motoarelor electrice de puteri mici și medii, în instalațiile electrice miniere subterane. Protecția antigrizutoasă este realizată în carcasă antideflagrantă.

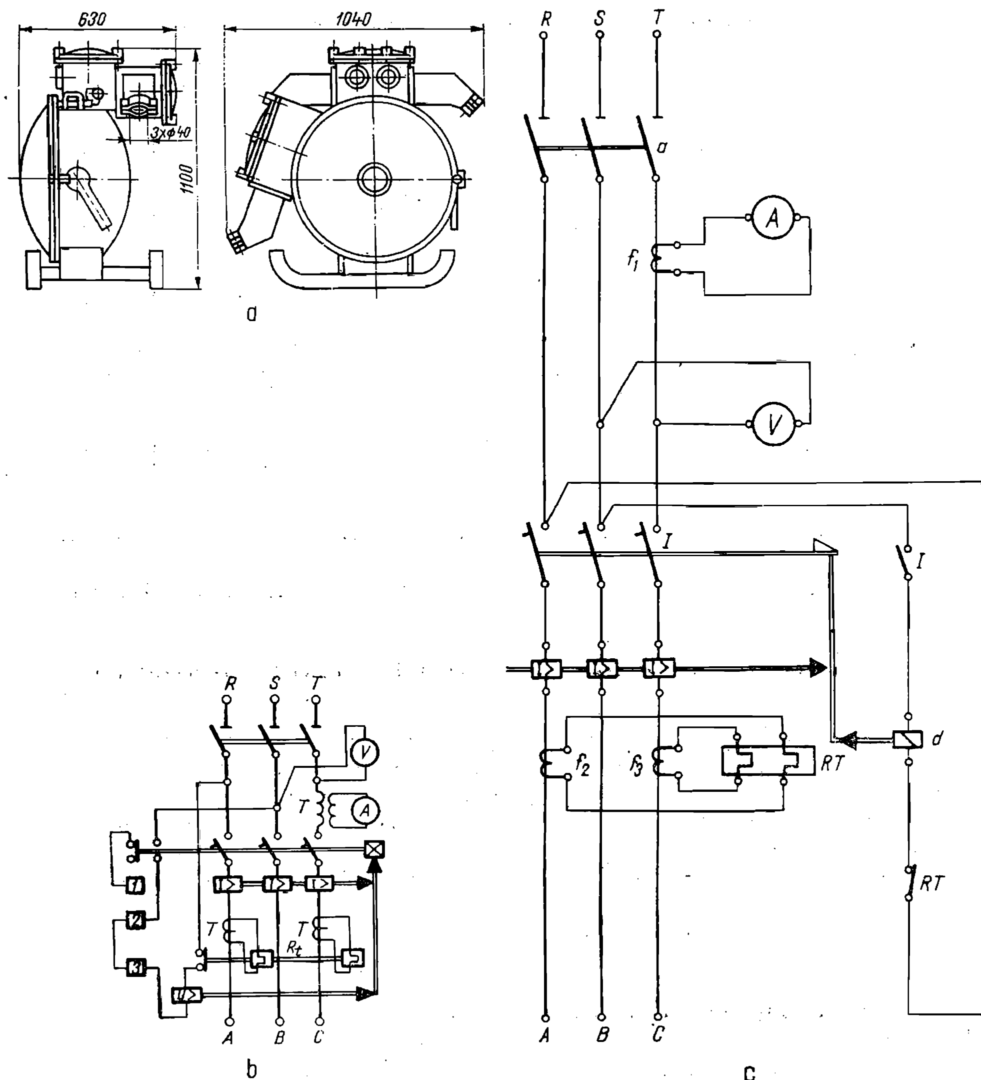


Fig. 5.73. Întreruptor automat AG 350 varianta linie cod 3864 și motor cod 3845:
a — gabarit; *b* — schema electrică varianta pentru protecția motoarelor; *c* — schema electrică varianta pentru protecție liniilor electrice.

Tabelul 5.44

Întreruptcr automat AG 350

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea Curent alternativ
Tensiunea nominală, V	contacte principale	500
Curentui nominal, A	contacte principale	350
Frecvența rețelei, Hz		50
Tensiunea nominală, V	contacte auxiliare	500
Curentul nominal, A	contacte auxiliare	2
Tensiunea de serviciu, V		24; 120; 220; 380; 500
Puterea absorbită de bobina de tensiune, VA închis		8,5
deschis		41
Curenții de serviciu, A		100; 200; 350
Durata de viață mecanică, manevre		10 000
Uzura electrică contacte principale	Durata electrică de viață, manevre	1 000
	Curentul de conectare, A	2 100
	Curentul de rupere, A	350
	Factorul de putere, cos φ	0,35
	Tensiunea de lucru, V	500
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	40
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	10 000
	Curentul de conectare, A	2
	Curentul de rupere, A	2
	Factorul de putere, cos	0,2
	Tensiunea de lucru, V	500
	Frecvența de conectare, con/h	30

Tabelul 5.44 (continuare)

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	3
	Curentul de conectare, A	10 000
	Curentul de deconectare, A	10 000
	Factorul de putere, cos φ	0,35
	Tensiunea de încercare, V	550
	Pauza între două cicluri, s	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20
	Curentul de conectare, A	2,5
	Curentul de deconectare, A	2,5
	Factorul de putere, cos φ	0,36
	Tensiunea de încercare, V	550
	Pauza între două cicluri, s.	10
Tipul de protecție		IP 301 Antigrizutos-antideflagrant
Masa, kg		250
STAS		6877-74 și 4480-74
Conductoarele de legătură		min 120 mm²; max 150 mm² min 1,5 mm²; max 2,5 mm²
Poziția de montare		Orizontală
Curentul limită dinamic, A		10 000
Curentul limită termic, A		3 500
Tipul aparatului		3845 și 3846

Observații: 1. Tipul 3845 se utilizează pentru protecția motorelor. Tipul 3846 se utilizează pentru protecția liniilor.

2. Releele termice sînt reglabile între 0,67 și 1 I_n.

3. La întreruptorul automat pentru protecția liniilor, releele electromagnetice sînt reglabile între 3 și 6 I_n. La întreruptorul automat pentru protecția motoarelor, releele electromagnetice sînt reglabile între 4 și 8 I_n.

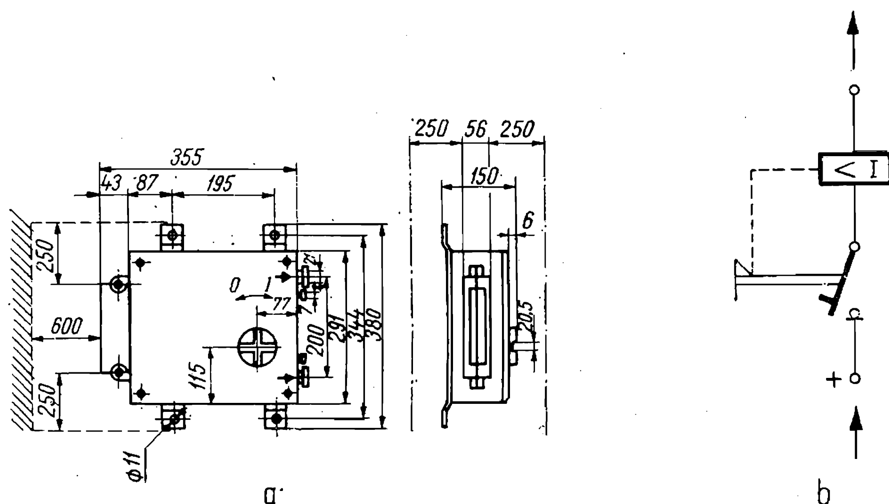


Fig. 5.74. Întreruptor automat de c.c. AV 2 cod 5505:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Sînt prevăzute cu relee de protecție, cu circuit de verificare a rezistenței de izolație și cu dispozitive de interblocare.

Casa de borne are trei compartimente antideflagrante, reprezentînd cutia de borne de intrare, cutia de borne de ieșire și cutia separatorului.

În *cutia separatorului* sînt montate și lămpile de semnalizare:

— la cofretul AG 25, o lampă de semnalizare *L* care indică poziția închis a contactorului (lampa aprinsă) și respectiv declanșarea acestuia prin relee electromagnetice (lampa stinsă);

— la cofretul AG 63, două lămpi de semnalizare : lampa *L*, care indică poziția închis a contactorului (lampa aprinsă) sau un scurtcircuit (lampa stinsă) și lampa *LRP* care semnalizează scăderea rezistenței de izolație sub limitele admise;

— la cofretele AG 2 × 63 și AG 125, trei lămpi de semnalizare: lampa *L* care indică poziția închis a contactorului, lampa *Li* care indică declanșarea acestuia prin releele electromagnetice (lampa stinsă) și lampă *LRP* pentru semnalizarea scăderii rezistenței de izolație.

Separatorul — inversor de sens este constituit dintr-un contactor cu came, cu trei etaje și trei direcții: stînga, dreapta și zero.

Capacul carcasei, executat din tablă de oțel, este blocat în funcție de poziția separatorului, astfel încît nu poate fi deschis dacă separatorul este închis și invers, separatorul nu poate fi închis cînd capacul carcasei este deschis.

Tabelul 5.45

Întreruptor automat monopolar de curent continuu tip AV 2

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent continuu		
Tensiunea nominală, V			750	
Curentul nominal, A			200	
Durata de viață mecanică, manevre			10 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre		1 000	
	Curentul de conectare, A		350	
	Curentul de rupere, A		350	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		5	
	Tensiunea de lucru, V		750	
	Frecvența de conectare, con/h		30	
	Durata de conectare, %		100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	3		50
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0		5
	Curentul de conectare, A	1200		500
	Curentul de deconectare, A	1200		500
	Tensiunea de încercare, V		825	
	Pauza între două cicluri, s		10	
Tipul de protecție			IP 301	
Masa, kg			10	
Conductoare de legătură		min 50 mm²;		max 120 mm²
Tipul aparatului		5505		5505
Curenții de serviciu ai releului electromagnetic, A		100		200

Observații: 1. Varianta de 100 A se reglează între 150 și 300 A.
2. Varianta de 200 A se reglează între 350 și 600 A.
3. Curentul minim de întrerupere este 10 A pentru 100 A și de 20 A pentru 200 A.

Carcasa este executată din tablă de oțel sudată, consolidată prin nervurare și are pe partea laterală dreaptă butoanele pentru comanda locală *I* și *O* și butonul *BRP* pentru testarea funcționării circuitului de verificare a rezistenței de izolație (numai la cofretele AG 63, 2× 63,125 A).

În interiorul carcasei sînt montate placa contactelor fixe și cadrul debroșabil executat din oțel cornier și prevăzut cu role pentru glisare pe șinele din interiorul carcasei. Pe cadrul debroșabil este montat echipamentul electric de conectare, comandă și protecție compus din:

— contactorul de putere TCA;

— releele electromagnetice cu rearmare manuală, pentru protecția contra scurtcircuitelor reglabile 4 și 8 I_s;

— releele termice reglabile între 0,67 și 1 I_s, pentru protecția împotriva suprasarcinilor primare (la cofrete AG 25, 63,2 × 6,3) sau secundare (la cofretul AG 125 A); releele termice ale cofretelor AG 25, 63, 2 × 63 realizează și protecția împotriva funcționării în două faze; pentru a se permite accesul ușor la relee, acestea sînt grupate pe o placă montată în partea din față a aparatului și protejată de o apărătoare din plexiglas;

— caseta cu contactoare, cu care sînt echipate cofretele AG 2 ×63 și 125 A sînt echipate cu:

- — un transformator de 60 VA, cu tensiunea secundară de 24 V, pentru alimentarea circuitelor de semnalizare;
- — un contactor auxiliar TA de 6 A cu bobina alimentată la 24 V, contactele sale fiind înseriate în circuitul de alimentare al bobinei contactorului de putere;
- — siguranțe fuzibile pentru protecția circuitului de comandă și a circuitului de control al rezistenței de izolație; siguranțele fuzibile asigură protecția circuitelor de comandă și de semnalizare.
- — caseta de comandă cuprinde:
- — comutatorul de comandă cu trei poziții „comandă locală", „comandă de la distanță" și „blocat", amplificatorul de comandă (executat din elemente tranzistorizate montate pe o placă cu circuite imprimate);
- — placa circuitului de supraveghere a rezistenței de izolație;
- — transformatoare de 4 W destinate alimentării circuitului de comandă și circuitului de supraveghere a rezistenței de izolație;
- — relee intermediare RI-9 pentru comandă, controlul izolației și blocarea circuitului de comandă în cazul defectării tranzistorului din circuitul de comandă;
- — microîntrerupătoare cu tijă telescopică acționate de butoane de comandă *I*, *O* și de butonul *BRP*.

Cotele de gabarit ale acestor cofrete sînt prezentate în figurile 5.75; 5.77 și 5.79, iar scheme lor electrice în figurile 5.76, 5.78, 5.80 și 5.81.

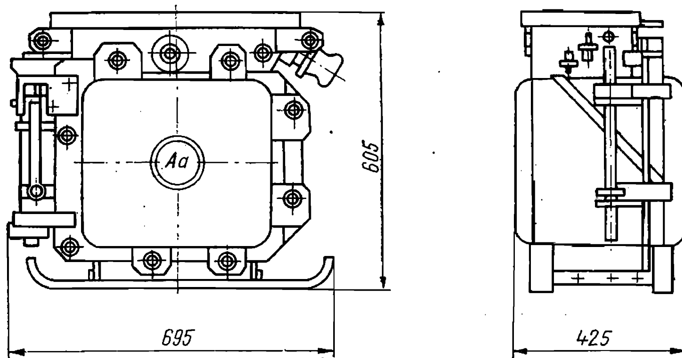


Fig. 5.75. Cofret AG cu contactor de putere 25 A cod 3805.

Fig. 5.76. Schema electrică pentru cofret AG cu contactor de putere 25 A:
a — separator inversor; *b1*, *b2* — contacte debroșabile; *b4* — comutator comandă local-distanță; *C* — contacte de putere; *c* — condensatoare de filtraj; *D* — diodă; $d_1 \ldots d_3$ — relee intermediare; $e_1 \ldots e_4$ siguranțe fuzibile; *I* — buton pornire; *LS* — lampă semnalizare; m_1, m_2, — transformatoare de protecție; *O* — buton oprire; P_1, P_2, P_3 — tranzistori; *PR* — puncte redresoare; *RE* — releu electromagnetic; *RT* — releu termic.

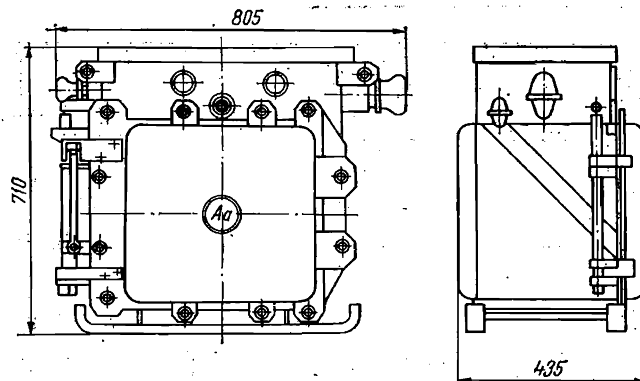


Fig. 5.77. Cofret AG cu contactor de putere 63 A cod 3812.

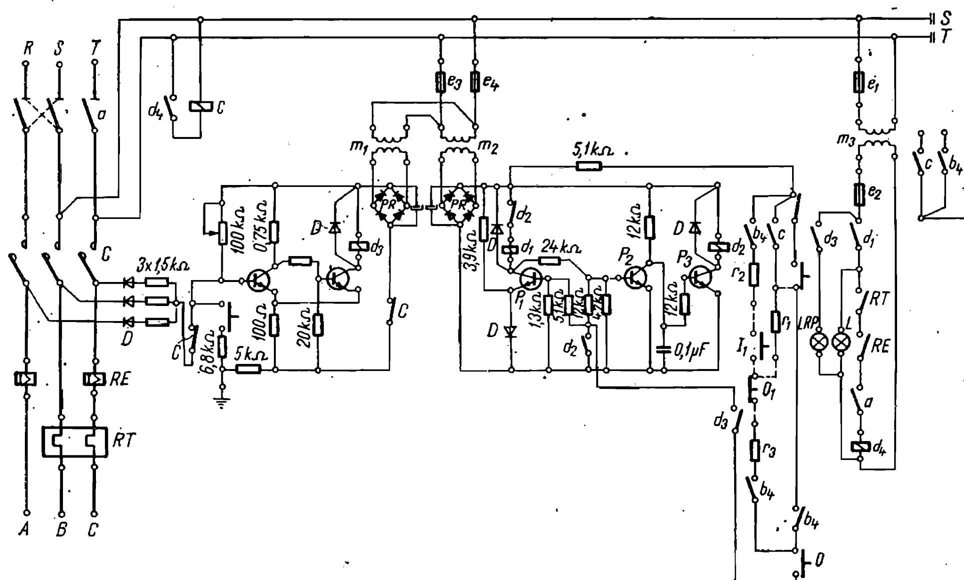


Fig. 5.78. Schema electrică pentru cofret AG cu contactor de putere 63 A:
a — separator inversor; *C* — contactor de putere; *D* — diode; $d_1 - d_4$ — relee intermediare; $e_1 \ldots e_4$ — siguranțe fuzibile; *L* — lampă semnalizare; *LRP* — lampa releului de punere la pămînt; $m_1 \ldots m_3$ — transformatoare de protecție; $P_1 \ldots P_3$ — transformatoare; *RE* — releu electromagnetic; *RT* — releu termic.

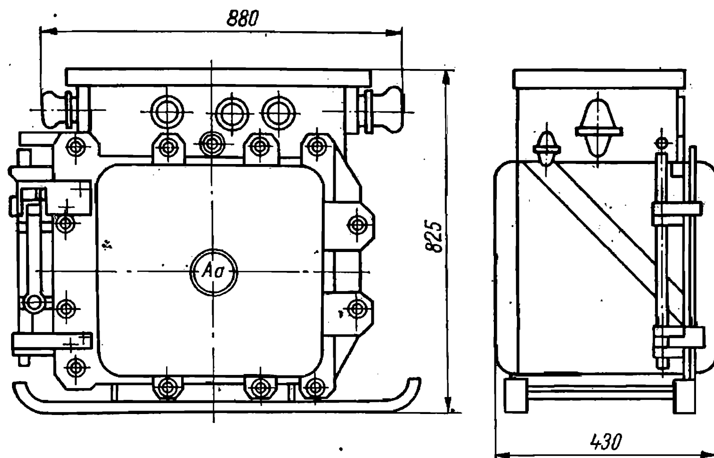


Fig. 5.79. Cofret AG cu contactor de putere 2 × 63 A cod 3831 și 125 A cod 3835.

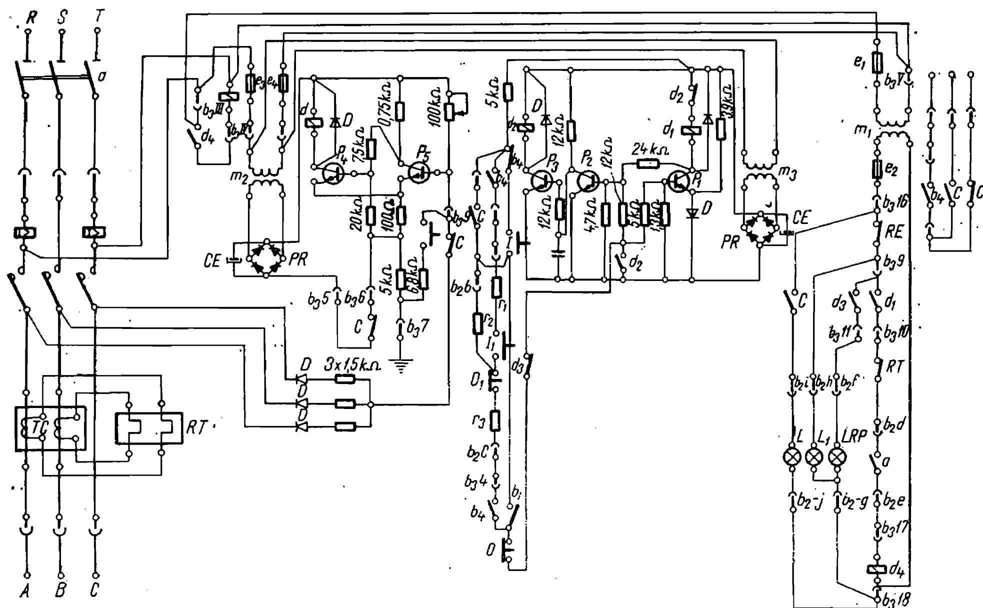


Fig. 5.80. Schema electrică pentru cofret AG 125 A:

a — separator inversor; b_1 — contacte principale debroșabile; b_2 — contacte auxiliare debroșabile; b_3 — contacte casetă debroșabile; b_4 — comutator comandă; *C* — contacte de putere; *D* — diode; $d_1 \dots d_5$ — relee intermediare; $e_1 \dots e_4$ siguranțe fuzibile; *I,O* — buton pornire-oprire; $P_1 \dots P_5$ — tranzistoare; *PR* — punte sacadare; *RE* — releu electromagnetic; *RT* — releu termic.

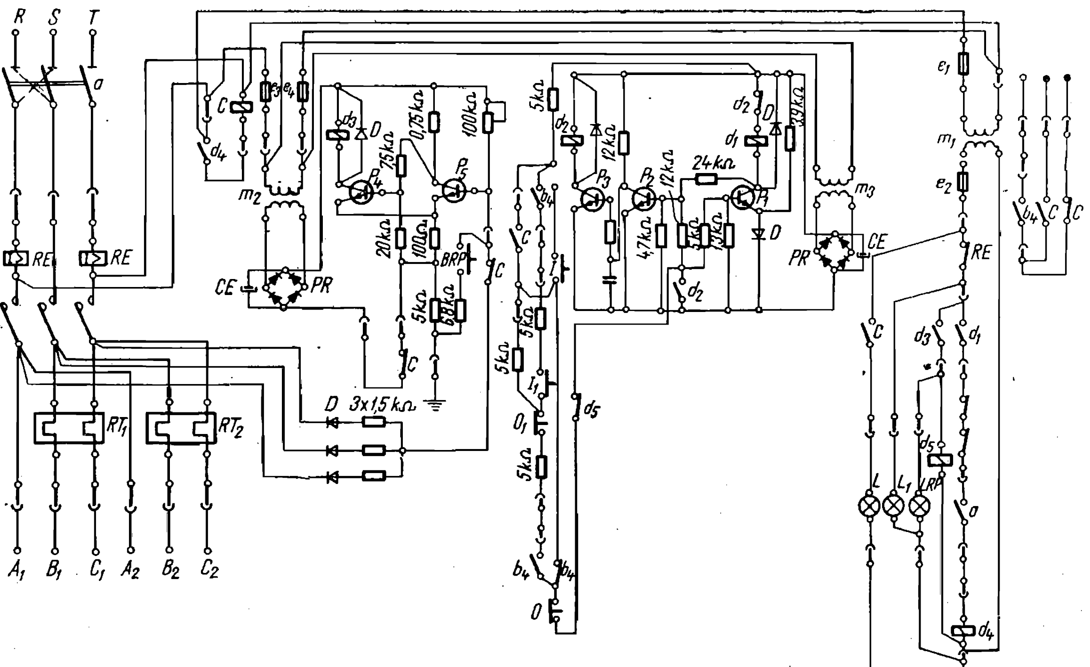


Fig. 5.81. Schema electrică pentru cofret AG 2 × 63:

a — separatoare inversor; *b* — comutator de poziţie; *C* — contactor de putere; *CE* — condensator de filtraj; d_1, d_2 — relee de comandă: d_3 — releul pentru verificarea rezistenţei de izolaţie; d_4, d_5 contactoare în aer; $e_1 \ldots e_4$ — siguranţe fuzibile; *I*, *O* — butoane pornire — oprire pentru comandă locală; I_1, O_1 — butoane pornire — oprire pentru comandă la distanţă; *L*, L_1, *LKP* — lămpi de semnalizare; $m_1 \ldots m_3$ — transformatoare de tensiune 380 V/24V; $P_1 \ldots P_5$ — tranzistoare BC — 107 B; *PR* — punte redresoare; *RE* — releu electromagnetic; *RT* — releu termic.

Tabelul 5.46

Cofrete cu contactoare de putere 25 A; 63 A; 125 A și 2 × 63 A

Caracteristicile tehnice normalizate		AG 25	AG 63	AG 125	AG 2×63
contacte principale	Tensiunea nominală, V	500	500	500	
	Curentul nominal, A	25	63	125	2 × 63
	Frecvența rețelei, Hz	50	50	50	
contacte auxiliare	Tensiunea nominală, V	24	24	24	
	Curentul nominal, A	2	2	2	
Tensiunea de serviciu, V:	bobina primară a transformatorului de comandă	120; 220; 380; 500	120; 220; 380; 500	120; 220; 380; 500	
	releul de comandă	24	24	24	
Puterea absorbită de releul de comandă cu siguranță intrinsecă, VA;	închis	0,048	0,048	0,048	
	deschis	0,048	0,048	0,048	
Curenții de serviciu, relee termice și electromagnetice, A		1,8; 2,4; 3,3; 4,5; 6; 8; 10; 15; 20; 25	40; 63	125	2 × 63
Durata de viață mecanică, manevre		250 000	250 000	250 000	
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică,	100 000	100 000	100 000	
	Curentul de conectare, A	200	360	750	
	Curentul de rupere, A	25	63	125	2 × 63
	Factorul de putere, cos φ	0,35	0,35	0,35	
	Tensiunea de lucru, V	500	380	500	
	Frecvența de conectare, con,/h.	120	120	120	
	Durata de conecte, %	40	40	40	
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	250 000	100 000	250 000	
	Factorul de putere, cos φ	0,2; 1	0,2; 1	0,2; 1	0,2; 1
	Curentul de conectare, A	6; 6	6; 6	6; 6	6; 6
	Curentul de rupere, A	1; 2	1; 2	1; 2	1; 2
	Tensiunea de lucru, V	24	24	24	
	Frecvența de conectare, con/h	30	120	120	

Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	3	3	3
	Curentul de conectare, A	1000	2000	3000
	Curentul de deconectare, A	1000	2000	3000
	Factorul de putere, cos φ	0,35	0,35	0,35
	Tensiunea de încercare, V	500	550	550
	Pauza între două cicluri, s	10	10	10
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20	20	20
	Factorul de putere, cos φ	0,2; 1	0,2; 1	0,2; 1
	Curentul de conectare, A	7,5; 7,5	7,5; 7,5	7,5; 7,5
	Curentul de deconectare, A	1,25; 2,5	1,25; 2,5	1,25; 2,5
	Tensiunea de încercare, V	26,4	26,4	26,4
	Pauza între două cicluri, s.	10	10	10
Durata de acționare, %		40 și 100	40 și 100	40 și 100
Tipul de protecție		IPE 311 Antigrizutos Antideflagrant (A)a	IPE 311 Antigrizutos Antideflagrant (A)a	IPE 311 Antigrizutos Antideflagrant (A)a
Masa, kg.		100	180	250
Conductoare de legătură		min. MCGl 4 × × 4mm²; max.MCGI 4 × 25mm² min.MCGl 3 × 2,5 mm²; max MCGl 3 × 4 mm²	min. MCGl 4 × × 5mm²; max MCGl 4 × 16mm² min.MCGl 3 × 2,5 mm²; max MCGI 3 × 4 mm²	min. MCGl 4 × 16 mm² max. MCGI 4 × 35 mm² min. MCGl 3 × 2,5 mm² max. MCGl 3 × 4mm²
Poziția de montare		Orizontală	Orizontală	Orizontală
Tipul aparatului		3805	3812	3835 3831
STAS		6877-84	6877-74	6877-74

Observații: 1. Releele termice sînt reglabile între 0,67 și 1 I_s, iar releele electromagnetice între 4 și $8I_s$.
2. Cofretele sînt prevăzute cu circuite de comandă cu siguranță intrisecă.
3. Codurile 3812 (AG 63), 3835 (AG 125), și 3831 (AG 2 × 63) sînt prevăzute cu relee de verificarea rezistenței de izolație între faze și pămînt.
4. Cofretul tip 3831 are intrarea pe 125 A și ieșirea 2 × 63 A.

5.5.2. COFRET CU ÎNTRERUPTOR AUTOMAT

Se utilizează pentru conectarea și protecția liniilor sau motoarelor de mare putere care funcționează în minele de cărbuni, fiind prevăzute cu protecție antigrizutoasă în carcasă antideflagrantă.

Sînt echipate cu relee termice și electromagnetice cu circuit de verificare a rezistenței de izolație și cu întreruptor automat de 400 A.

Se execută în două variante constructive:

— pentru protecția motoarelor (M) cod 3850;

— pentru protecția liniilor (L) cod 3851;

Carcasa antideflagrantă, executată din tablă de oțel, este așezată pe o sanie executată din profile de oțel sudate.

Casa de borne are trei compartimente antideflagrante: *cutia de borne de intrare*; *cutia separatorului* și *cutia de borne de ieșire*. Cele trei cutii de borne, sînt prevăzute cu capace din silumin, care le asigură caracterul antideflagrant.

Compartimentele laterale sînt prevăzute cu borne pentru racordarea cablurilor și de racorduri speciale, care permit racordarea următoarelor tipuri de cabluri:

— cablu de forță CMYCA (Al) de $3 \times 15/70$, $3 \times 95/50$ și $4 \times \times 2{,}5$ mm^2;

— cablu de comandă MCGI de 4×4 mm^2 și 4×6 mm^2.

Între axul capacului și axul de manevrare al separatorului există un sistem de interblocare.

Cadrul cu apatatură electrică cuprinde:

— cadrul metalic, din oțel cornier;

— întreruptorul automat tip USOL 500, prevăzut cu relee termice și electromagnetice;

— casetă de comandă.

Caseta de comandă este echipată cu:

— un comutator de comandă cu trei poziții (comandă locală; comandă de la distanță; blocaj);

— un microîntreruptor pentru verificarea funcționării circuitului de control al rezistenței de izolație;

— transformatoare de protecție (4 W);

— relee intermediare tip RI — 24 V c.c. (2 ND + 2 NI).

Casetă cu contactoare care are aceeași formă și aceleași dimensiuni ca și caseta de comandă, este echipată cu:

— siguranțe fuzibile unipolare tip D-E de 6 A și 2 A;

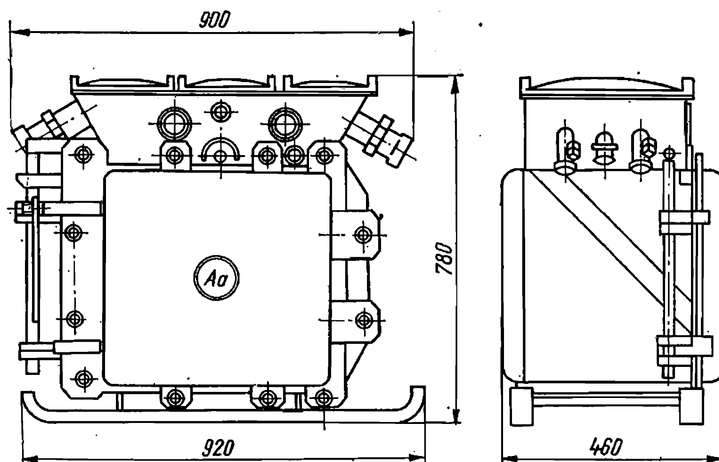


Fig. 5.82. Cofret AG cu întreruptoare automate 400 A pentru protecția liniilor cod 3851 și pentru protecția motoarelor cod 3850.

— un contactor TA de 6 A;
— un transformator de 60 VA — 380/24 V.

Continuitatea legăturilor electrice între casete și cadrul montat este asigurată printr-un sistem de contacte telescopice.

Acționarea întreruptorului automat se face cu ajutorul unei manete asamblate cu o pîrghie aflată în interiorul carcasei.

Cofretul în varianta pentru motoare este echipat cu un releu minimal de tensiune, care permite anclanșarea întreruptorului dacă tensiunea rețelei a scăzut sub 0,85 U_n. Varianta pentru linii este prevăzută cu un releu declanșator, care poate comanda de la distanță declanșarea întreruptorului.

Circuitul de semnalizare cuprinde:
— o lampă *L*, aprinsă cînd întreruptorul este închis;
— o lampă *LRP*, aprinsă cînd rezistența de izolație a scăzut sub 6,5 kΩ.

Cotele de gabarit a acestui tip de cofret este dat în fig. 5.82, iar schemele electrice pentru protecția motoarelor în fig. 5.83, *a* și pentru protecția liniilor în fig. 5.83, *b*.

Caracteristicile tehnice sînt prezentate în tabelul 5.47.

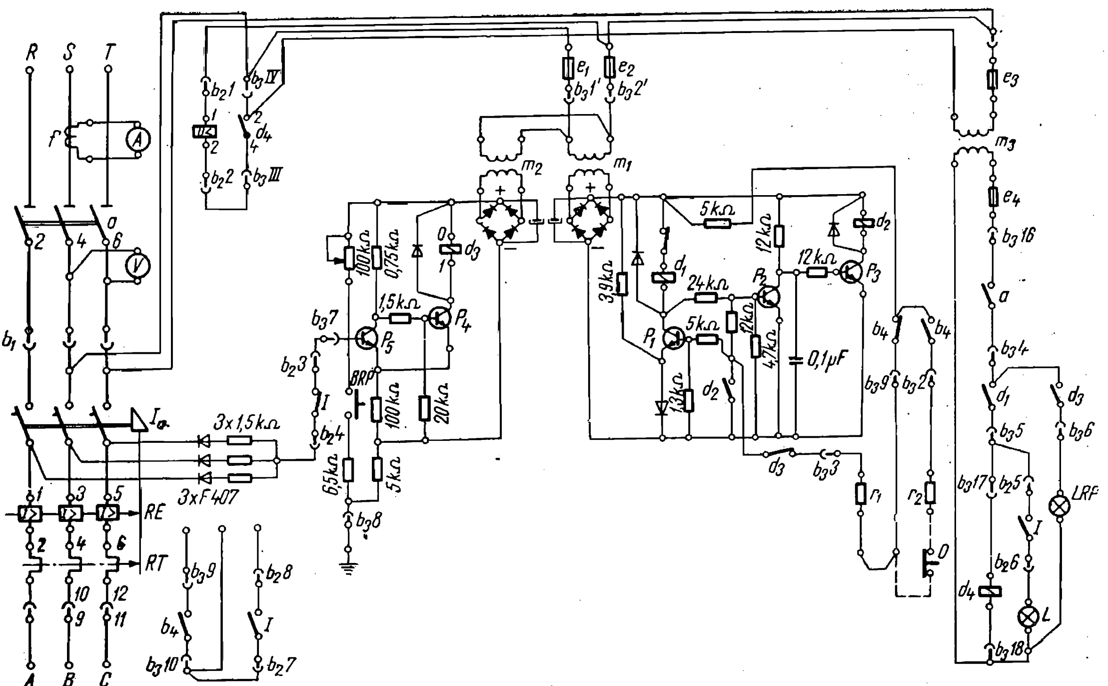


Fig. 5.83. Schema electrică a cofretului AG 400 A:

a — varianta pentru protecţia motoarelor; *b* — varianta pentru protecţia liniilor:

a — separator de gol; b_1 — contacte debroşablie principale; b_2 contacte debrişabile auxiliare; b_3 — contacte debroşabile casetă; b_4 — comutator de poziţie; $d_1 \ldots d_4$ relee intermediare; $e_1 \ldots e_4$ siguranţe fuzibile; *h* — releu declanşator; I_a — întreruptor automat; *I* — buton de declanşare; *BRP* — buton de verificare a circuitului izolaţiei; m_1, m_2, m_3 — transformatoare de protecţie; $P_1 \ldots P_5$ — transformatoare BC 107 B; *RE*-releu electromagnetic; *RT* — releu termic.

b

Fig. 5.83

Cofret AG cu întreruptor automat 400 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea		
		Curent alternativ		
contacte principale	Tensiunea nominală, V	500		
contacte principale	Curentul nominal, A	400		
	Frecvența rețelei, Hz	50		
contacte auxiliare	Tensiunea nominală, V	500		
contacte auxiliare	Curentul nominal, A	2		
	Tensiunile de serviciu, V	120; 220; 380; 500		
	Puterea absorbită de bobină de comandă cu siguranță intrinsecă, VA: închis—	0,048		
	deschis	0,048		
	Curenții de serviciu, A	100; 200; 350		
	Durata de viață mecanică, manevre	10 000		
	Tensiunea de comandă, V	24		
Uzura electrică contacte principale	Durata de viață electrică, manevre	1 000		
	Curentul de conectare, A	2 400		
	Curentul de rupere, A	400		
	Factorul de putere, cos φ	0,35		
	Tensiunea de lucru, V	500		
	Frecvența de conectare; con/h	30		
	Durata de conectare, %	40 și 100		
Uzura electrică contacte auxiliare	Durata de viață electrică, manevre	10 000		
	Curentul de conectare, A	0,5	1	2
	Curentul de rupere, A	0,5	1	2
	Factorul de putere, cos φ	0,2	0,2	1
	Tensiunea de lucru, V	500	24	24
	Frecvența de conectare, con/h	30		
Capacitatea de conectare și rupere contacte principale	Conectări și deconectări, cicluri	3		
	Curentul de conectare, A	15 000		
	Curentul de deconectare, A	15 000		
	Factorul de putere, cos. φ	0,35		
	Tensiunea de încercare, V	550		
	Pauza între două cicluri	10		
Capacitatea de conectare și rupere contacte auxiliare	Conectări și deconectări, cicluri	20		
	Curentul de conectare, A	0,65	1,25	2,5
	Curentul de deconectare, A	0,65	1,25	2,5
	Factorul de putere, cos φ	0,2	0,2	1
	Tensiunea de încercare, V	550		
	Pauza între două cicluri, s	10		

Tabelul 5.47 (continuare)

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea Curent alternativ
Tipul de protecție	IPE 432 Antigrizutos Antideflagrant
Masa, kg	300
STAS	6877-74 și 4480-74
Conductoarele de legătură	min. 95 mm^2; max. 150 mm^2 min. 4 mm^2; max. 6 mm^2
Poziția de montare	Orizontală
Curentul limită dinamic, A	15 000
Curentul limită termic (1 secundă), A	4 000
Tipul aparatului	3850 și 3851

Observații: 1. Releele termice sînt reglabile între 0,8 și 1 I_n.
2. La întreruptorul automat pentru protecția liniilor, releele electromagnetice sînt reglabile între 2 și 4 I_n, la cel pentru protecția motoarelor, releele electromagnetice sînt reglate între 5 și 10 I_n.
3. Cofretul este prevăzut cu circuite de comandă cu siguranță intrisecă și releu de verificare a punerii la pămînt (rezistența de izolație).

Capitolul 6

APARATE PENTRU ACŢIONĂRI ŞI SEMNALIZĂRI INDUSTRIALE

6.1. GENERALITĂŢI

Aceste aparate servesc la echiparea instalaţiilor de automatizare cu comandă secvenţială. Se pot împărţi în:

— aparate de comandă şi limitare a anumitor parametri (butoane, chei de comandă, microîntreruptoare, limitatoare de cursă, relee minimale şi maximale, rezistenţe);

— aparate amplificatoare (relee intermediare, electroventile);

— aparate de execuţie (electromagneţi de acţionare, electromagneţi de frînă);

— aparate de semnalizare (relee de semnalizare, lămpi de semnalizare, sonerii);

— aparate de racordare (conectoare, doze).

Aparatele se construiesc într-o mare varietate de tipodimensiuni. Ele sînt prevăzute a funcţiona în curent continuu, în curent alternativ sau atît în curent continuu, cît şi alternativ.

Aceste aparate se caracterizează printr-un mare număr de manevre mecanice şi electrice.

6.2. BUTOANE DE COMANDĂ

Butoanele de comandă se utilizează în instalaţiile electrice pentru comanda aparatelor de acţionare.

Butoanele sînt prevăzute cu unul sau mai multe grupuri de contacte normal-închise şi normal-deschise. Culoarea butoanelor poate fi: roşie, galbenă, verde, neagră sau incoloră (transparentă). Butoanele care comandă oprirea funcţionării circuitelor respective trebuie să aibă culoarea roşie.

Bornele butoanelor sînt marcate cu numere cu soţ pentru contactele normal deschise şi cu numere fără soţ pentru contactele normal închise (începînd cu cifra 2).

Se execută în două variante constructive: pentru montaj aparent şi pentru montaj îngropat. Cele pentru montaj aparent, mai des întîlnite, sînt butoanele duble şi butoanele în construcţie antiexplozivă.

6.2.1. BUTON DE COMANDĂ CU PLACA FRONTALĂ

Se utilizează pentru comanda de la distanţă a aparatelor în circuite de curent alternativ pînă la 500 V şi 6 A sau în circuite de curent continuu pînă la 250 V şi 2 A.

Se montează pe panouri şi este prevăzut cu un contact normal deschis şi un contact normal închis. Cotele de gabarit sînt date în fig. 6.1, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.1.

6.2.2. BUTOANE DE COMANDĂ DE UZ GENERAL

Se utilizează pentru comanda de la distanţă a aparatelor electrice în circuite de curent alternativ pînă la 380 V şi 2 A şi în circuite de curent continuu pînă la 220 V şi 0,25 A.

Se montează pe panouri şi sînt prevăzute cu cîte două contacte normal deschise şi două contacte normal închise. Se execută în varianta normală şi protejată. Construcţia protejată se referă la partea frontală a aparatului montat pe panou. Se execută în formă rotundă şi pătrată.

Din punctul de vedere al acţionării se disting următoarele construcţii:

— butoane de comandă la care acţionarea se face prin apăsarea unui buton îngropat (fig. 6.2);

— buton ciupercă (fig. 6.3) la care acţionarea se face prin acţionarea unui buton aparent;

— buton cu reţinere (fig. 6.4) la care acţionarea se face prin apăsarea unei chei; pentru menţinerea acţionării se roteşte cheia cu 90° spre dreapta;

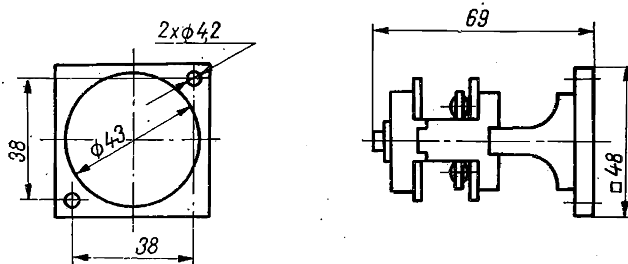


Fig. 6.1. Buton BFG cod 3760.

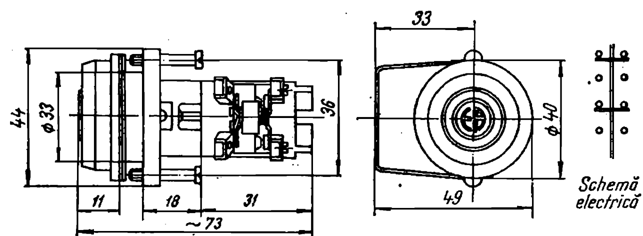


Fig. 6.2. Buton de comandă cod 3770 protecţie IP 300 şi cod 3771 protecţie IP 430.

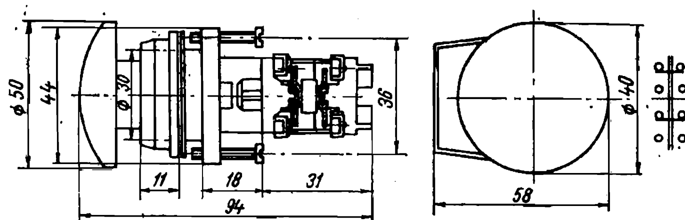


Fig. 6.3. Buton ciupercă cod 3775 protecţie IP 300 şi cod 3776 protecţie IP 430.

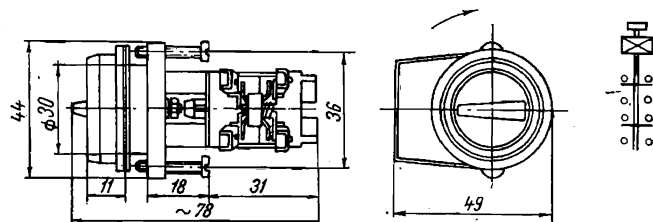


Fig. 6.4. Buton cu reţinere cod 3780 (IP 300) şi 3781 (IP 430).

Tabelul 6.1

Buton de comandă cu placa frontală tip BF 6

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curentul alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V		500	250
Curentul nominal, A		6	2
Frecvența rețelei, Hz		50	
Durata de viață mecanică, manevre		1 200 000	1 200 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 200 000	1 200 000
	Curentul de conectare, A	6	2
	Curentul de deconectare, A	6	2
	Factorul de putere (curent alternativ) cos φ	0,2	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5
	Tensiunea de lucru V	200	250
	Frecvența de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50
	Curentul de conectare, A	7,5	2,5
	Curentul de deconectare, A	7,5	2,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,2	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5
	Tensiunea de încercare, V	550	275
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de montare		oricare	
N.I.		535-65	
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 2,5 mm²	
Tipul aparatului		3760	
Masa, kg		0,2	

— buton cu pipă (fig. 6.5) la care acţionarea se face prin apăsarea unei manete (pipă); pentru menţinerea acţionării se roteşte pipa cu 90° spre dreapta.

Cotele de gabarit ale butoanelor de formă rotundă sînt date în figurile 6.2...6.5, a celor de formă pătrată în fig. 6.6, iar caracteristicile tehnice ale ambelor tipuri în tabelul 6.2.

6.2.3. BUTON CIUPERCĂ CU REŢINERE

Se utilizează pentru comanda aparatelor electrice în circuite de curent alternativ pînă la 380 V — 2 A şi în circuite de curent continuu pînă la 220 V — 0,25 A.

Este prevăzut cu patru contacte normal închise şi patru contacte normal deschise. Aparatul este dotat cu un buton de acţionare tip ciupercă şi are două poziţii stabile de funcţionare. Trecerea de la o poziţie la alta se face prin apăsarea şi respectiv tragerea butonului. La varianta pătrată desfacerea butonului se face prin rotirea capului.

Se fabrică în execuţie normală şi protejată.

Cotele de gabarit şi schema electrică în varianta rotundă sînt date în fig. 6.7, a variantei pătrate în fig. 6.8, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.3.

6.2.4. BUTON CU LAMPĂ

Se utilizează pentru comanda aparatelor electrice în circuite de curent alternativ pînă la 380 V — 2 A sau în circuite de curent continuu pînă la 220 V — 0,25 A.

Este prevăzut cu două contacte normal deschise şi două contacte normal închise şi o lampă de 24 V care luminează corpul transparent al butonului de acţionare. Lampa se aprinde semnalizînd efectuarea comenzii.

Se execută numai în varianta normală.

Cotele de gabarit şi schema electrică în varianta rotundă sînt date în fig. 6.9, a variantei pătrate în fig. 6.10, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.4.

6.2.5. BUTOANE DE COMANDĂ CU LAMPA INCLUSĂ, ÎN EXECUŢIE ANTIEXPLOZIVĂ ŞI ETANŞĂ

Se utilizează pentru comanda aparatelor electrice în circuite de curent alternativ pînă la 380 V şi 6 A. Aparatul este prevăzut cu o lampă de semnalizare cu neon, cu rezistenţă inclusă.

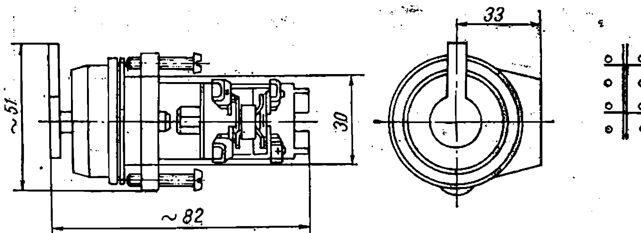
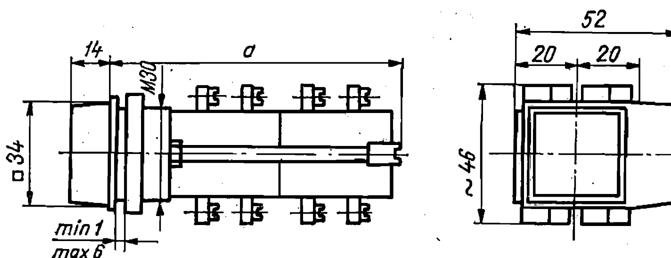


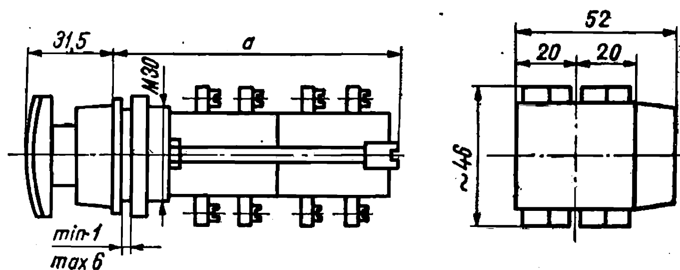
Fig. 6.5. Buton cu pipă cod 3790 (IP 300) şi 3791 (IP 430).



Cod	a
3772	60
3773	95

a

Fig. 6.6. Butoane pătrate de comandă:
a – buton normal cod 3772 (simplu) şi cod 3773 (dublu)

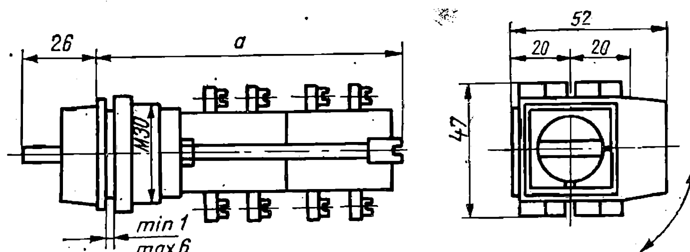


Cod	a
3777	60
3778	95

b

Fig. 6.6.

b — buton ciupercă cod 3777 (simplu) şi cod 3778 (dublu);

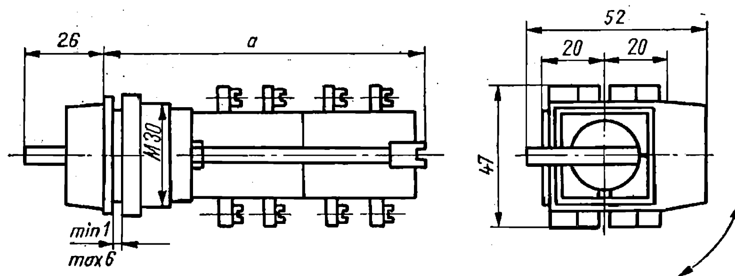


Cod	a
3792	63
3793	98

c

Fig. 6.6.

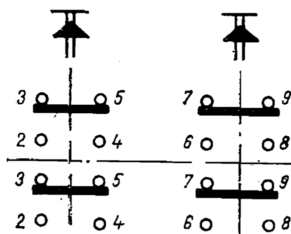
c) buton selector cod 3792 (simplu) și cod 3793 (dublu);



Cod	a
3782	63
3783	98

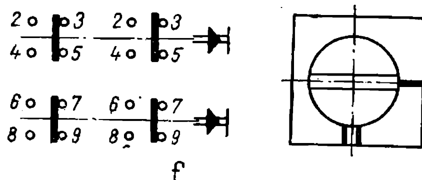
d

Fig. 6.6.
d — buton selector cu pipă cod 3782 (simplu) şi cod 3783 (dublu);



e

Fig. 6.6.
e — schema electrică pentru butonul normal şi ciupercă;



f

Fig. 6.6
f — schema electrică pentru butoanele selectoare.

Butoane de comandă

Tabelul 6.2

	Caracteristici tehnice normalizate	Butoane de formă rotundă – Curent alternativ	Butoane de formă rotundă – Curent continuu	Butoane de formă pătrată – Curent alternativ	Butoane de formă pătrată – Curent continuu
	Tensiunea nominală, V	380	220	500	220
	Curentul nominal, A	2	0,25	1	1
	Frecvența rețelei, Hz	50	—	50	—
	Durata de viață mecanică, maevre	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 200 000	1 200 000	500 000	500 000
	Factorul de putere cos φ (curent alternativ)	1 / 0,2	—	1 / 0,2	—
	Curentul de conectare, A	2 / 1	0,25	10 / 5	1
	Curentul de deconectare, A	2 / 1	0,25	1 / 0,5	1
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5	—	0
	Tensiunea de lucru, V	38	220	500	220
	Frecvența de conectare, con/h	600	600	600	600
	Durata de conectare, %	100	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	50	50
	Curentul de conectare, A	10	0,32	12,5	1,25
	Curentul de deconectare, A	2,5	0,32	1,25	1,25
	Factorul de putere, (curent alternativ), cos φ	1	—	1	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5	—	0
	Tensiunea de încercare, V	418	242	550	242
	Pauza între două cicluri, s	20	20	20	20
	Tipul de protecție	Normal IP 300	Protejat IP 430	Normal IP 301	Protejat IP 321
	Poziția de montare	Oricare		Oricare	
	Conductoarele de legătură	min.1,0 mm²; max. 2,5 mm²		min. 0,25 mm²; max. 1,5 mm.²	
	Tipul aparatului	3770 | 3771 | 3775 | 3776 | 3780 | 3781 | 3790 | 3791		3772 | 3777 | 3782 | 3792	
	Masa, kg	0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,1 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15		0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15	
	STAS	—		7207-65	

Observații: 1. Tipul de protecție se referă la aparatele montate pe panou și anume în partea din fața panoului.

2. Tipurile 3772 (3773) — buton normal; 3777 (3778) — buton ciupercă; 3782 (3783) — butoane selectoare cu 2 poziții reținute; 3792 (3793) — buton selector cu pîrghie.

3. Codurile 3772, 3777, 3782, 3792, 3796 cu 2 ND + 2 NI, celelalte 4 ND + 4 NI contacte.

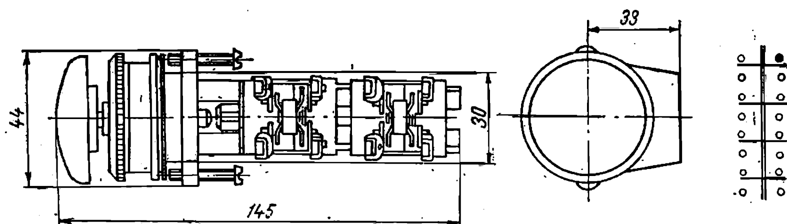
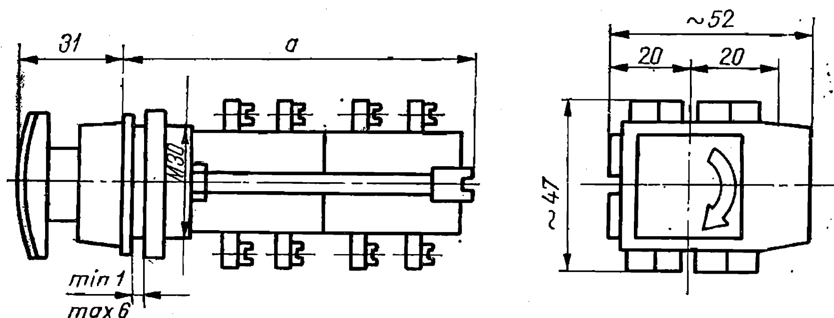


Fig. 6.7. Buton ciupercă cu reținere cod 3785 (IP 300) și 3786 (IP 430).



Cod	a
3787	64
3789	99

a

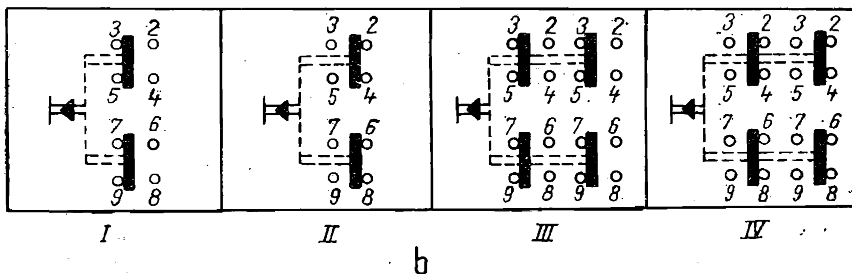


Fig. 6.8. Buton ciupercă pătrată cu reținere cod 3787 (simplu) și cod 3789 (dublu); *a* — gabarit; *b* — schema electrică (I și III neacționat; II și IV acționat).

Tabelul 6.3

Butoane tip ciupercă cu reținere

Caracteristici tehnice normalizate		Buton de formă rotundă – Curent alternativ	Buton de formă rotundă – Curent continuu	Buton de formă pătrată – Curent alternativ	Buton de formă pătrată – Curent continuu
Tensiunea nominală, V		380	220	500	220
Curentul nominal, A		2	0,25	1	0,25
Frecvența rețelei, Hz		50	—	50	—
Durata de viață mecanică, manevre		100 000	100 000	100 000	100 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100 000	100 000	100 000	100 000
	Factorul de putere (curent alternativ) cos. φ	1 / 0,2	—	1 / 0,2	—
	Curentul de conectare, A	2 / 1	0,25	10 / 5	1
	Curentul de deconectare, A	2 / 1	0,25	1 / 0,5	1
	Constanta de timp L/R, ms (curent continuu)	—	5	—	0
	Tensiunea de lucru, V	380	220	500	220
	Frecvența de conectare, con./h	60	60	60	60
	Durata de conectare, %	100	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	50	50
	Curentul de conectare, A	10	0,32	12,5	1,25
	Curentul de deconectare, A	2,5	0,32	1,25	1,25
	Factorul de putere, cos. φ (curent alternativ)	1	—	1	—
	Constanta de timp L/R, ms (curent continuu)	—	5	—	0
	Tensiunea de încercare, V	418	242	550	242
	Pauza între două cicluri, s	20	20	20	20
Tipul de protecție		normal IP 300	protejat IP 430	normal IP 301	protejat IP 321
Poziția de montare		Oricare		Oricare	
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 2,5 mm²		min. 0,75 mm²; max 1,5 mm².	
Tipul aparatului		3785	3786	3787	3789
Masa, kg.		0,15	0,15	0,20	0,28
STAS		—		7207-65	

Observații: 1. Codul 3787 are 2 ND + 2 NI și codul 3789 are 4 ND + 4 NI contacte.
2. Gaura de fixare în panou pentru ambele tipuri esta de Ø 50,5.

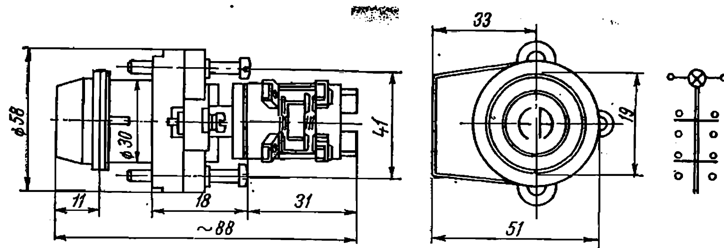
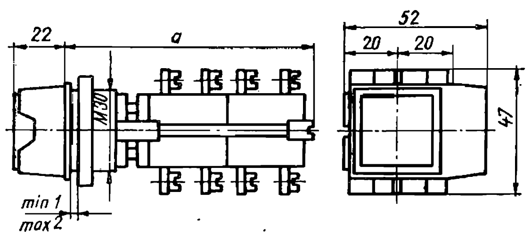
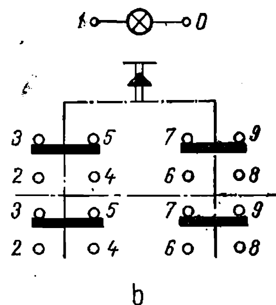


Fig. 6.9. Buton cu lampă cod 3795.



Cod	a
3796	60
3797	95

a



b

Fig. 6.10. Buton pătrat cu lampă (cod 4796 simplu) și cod 3797 (dublu):
a — gabaiit; *b* — schema electrică.

Buton cu lampă *Tabelul 6.4*

Caracteristici tehnice normalizate		Buton de formă rotundă		Buton de formă pătrată	
		Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V		380	220	500	220
Curentul nominal, A		2	0,25	1	1
Frecvența rețelei, Hz		50	—	50	—
Durata de viață mecanică, manevre		1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 200 000	1 200 000	500 000	500 000
	Factorul de putere cos. φ (curent alternativ)	1 / 0,2	—	1 / 0,2	—
	Constanta de timp L/R ms (curent continuu)	—	5	—	0
	Curentul de conectare, A	2 / 1	0,25	10 / 5	1
	Curentul de deconectare, A	2 / 1	0,25	1 / 0,5	1
	Tensiunea de lucru, V.	380	220	500	220
	Frecvență de conectare, con./h	600	600	600	600
	Durata de conectare, %	100	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	50	50
	Curentul de conectare, A	10	0,32	12,5	1,25
	Curentul de deconectare, A	2,5	0,32	1,25	1,25
	Factorul de putere, cos. φ (curent alternativ)	1	—	1	—
	Constanta de timp L/R, ms (curent continuu)	—	5	—	0
	Tensiunea de încercare, V	418	242	550	242
	Pauza între două cicluri, s	20	20	20	20
Tipul de protecție		Normal IP 300		IP 301	
Poziția de montare		Oricare		Oricare	
Conductoarele de legătură		min. 1,0 mm²; max. 2,5 mm²		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	
Tipul aparatului		3795		3796	3797
Masa, kg		0,15		0,14	0,22
STAS		—		7207-65	

Observații: 1. Se utilizează lampa de 24 V, 3 W tip B. 10
2. Gaura de fixare în panou este de Ø 30,5 mm.
3. Tipul 3796 are 2 ND + 2 NI contacte și tipul 3797 are 4 ND + 4 NI contacte.

Butonul propriu-zis este realizat în construcție antiexplozivă-antideflagrantă, clasa de explozie II, grupa de aprindere G3, conform STAS 6877-68. Butonul și lampa sînt incluse într-o carcasă din silumin, realizîndu-se astfel o protecție antiexplozivă cu siguranță mărită. O altă variantă se execută numai cu protecție la apă și praf (etanșă).

Carcasa este astfel construită încît se pot cupla două cutii cu butoane printr-un tub IPE 16.

Cotele de gabarit și schemele electrice sînt indicate în figurile 6.11...6.15, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.5.

6.2.6. BUTON DUBLU AG 6

Se utilizează pentru comanda instalațiilor electrice din minele și carierele de nisipuri bituminoase, în circuitele de curent alternativ pînă la 500 V și 6 A.

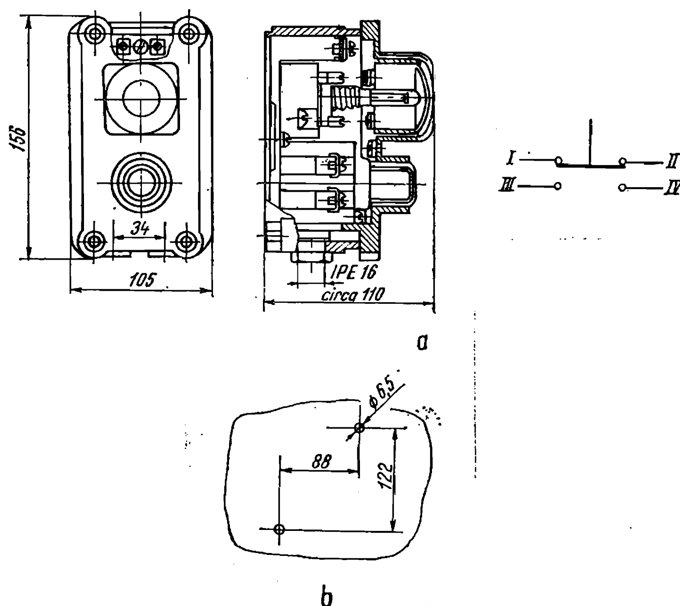
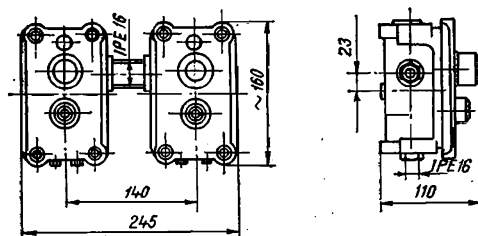


Fig. 6.11. Buton cu lampă inclusă în execuție antiexplozivă cod 3751:

a — gabarit și schema electrică; *b* — găurile de fixare.



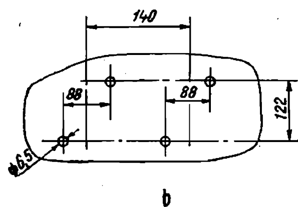
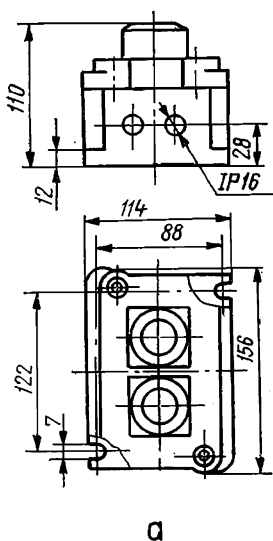


Fig. 6.12. Buton dublu cu lampă inclusă în execuție antiexplozivă cod 3752:

a — gabarit; *b* — găurile de fixare.



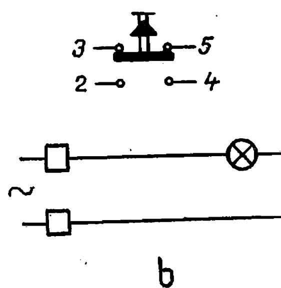


Fig. 6.13. Buton cu lampă inclusă în execuție etanșă cod 3745:

a — gabarit; *b* — schema electrică.

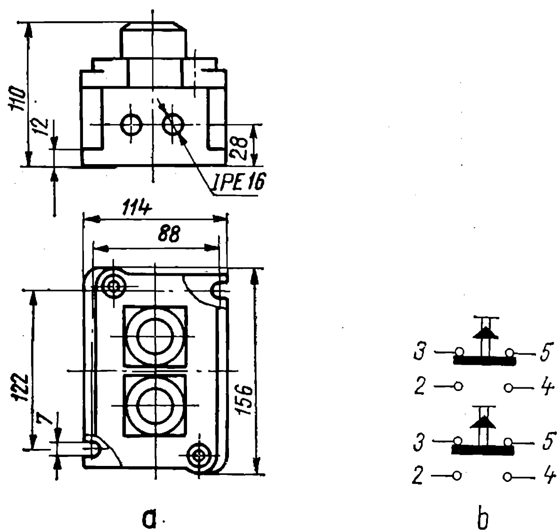


Fig. 6.14. Buton dublu etanş cod 3746:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

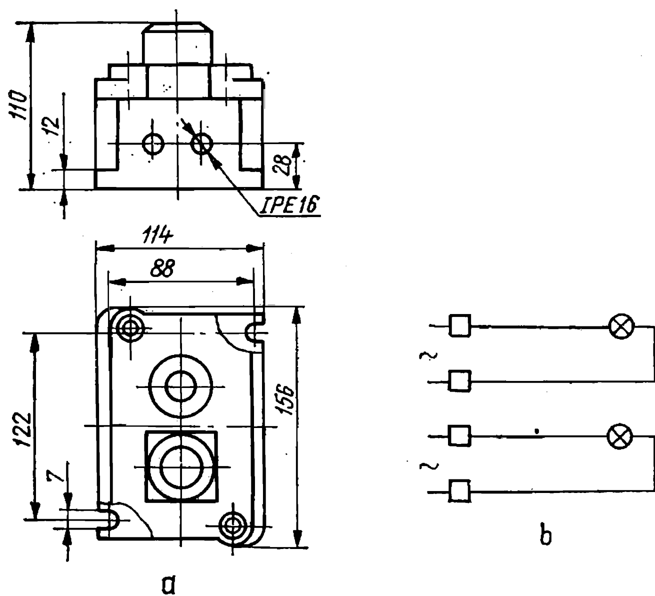


Fig. 6.15. Lampă dublă etanșă cod 3747:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.5

Butoane de comandă cu lampa inclusă, antiexplozive și etanșe

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea — Curent alternativ
Tensiunea nominală, V		380
Curentul nominal, A		6
Frecvența rețelei, Hz		50
Durata de viață mecanică, manevre		100 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100 000
	Curentul de conectare, A	6
	Curentul de deconectare, A	6
	Factorul de putere, cos φ	0,2
	Tensiunea de lucru, V	380
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50
	Curentul de conectare, A	7,5
	Curentul de deconectare, A	7,5
	Factorul de putere, cos φ	0,2
	Tensiunea de încercare, V	418
	Pauza între două cicluri, s	10
Tipul de protecție		IP 541
Poziția de montare		Oricare
Conductoarele de legătură		min 1 mm^2; max 2,5 mm^2
Tipul aparatului		3751 3747 3752 3745 3746
Masa, kg		1 1 2 1 1

Observații: 1. Codurile 3751 și 3752 sînt în execuție antiexplozivă, care prevede:
— carcasă: Ex s G 3
— buton: Ex a II G 3.
2. Codurile 3745 și 3746 sînt în execuție etanșă normală.
3. Aceste butoane de comandă, indiferent de execuție, sînt dotate cu lampă cu neon de 220 V (cu rezistență inclusă).

Aparatul este închis într-o carcasă de tablă care realizează protecţia antigrizutoasă — antideflagrantă. Aparatul este prevăzut cu un buton ND şi un buton NI, cu o bornă comună.

Cotele de gabarit şi schema electrică sînt date în fig. 6.16, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.6.

6.2.7. BUTON SELECTOR

Se utilizează pentru comanda selectivă a circuitelor de comandă, în curent alternativ la 380 V — 2 A şi în curent continuu pînă la 220 V — — 0,25 A.

Aparatul se montează pe panouri cu grosimea maximă de 7 mm. Este prevăzut cu patru contacte. În partea frontală este prevăzut cu un inel randalinat (coroană), care poate fi rotit în două poziţii extreme, la 90° una faţă de cealaltă; cînd inelul este în poziţia extremă stîngă aparatul realizează o schemă electrică, iar cînd este rotit în dreapta realizează o altă schemă electrică, atît în poziţia acţionat, cît şi în poziţia neacţionat.

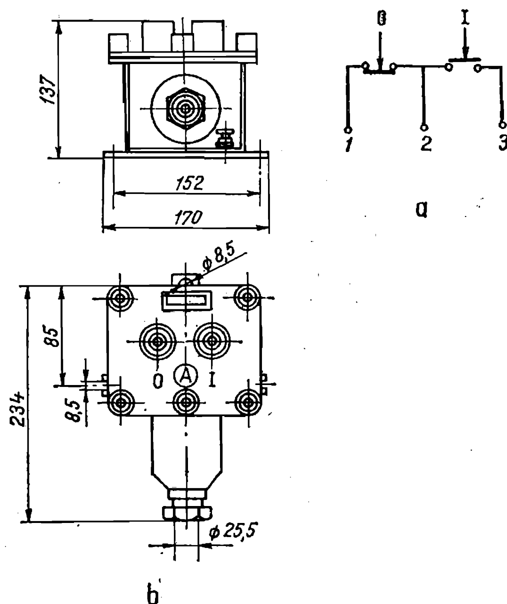


Fig. 6.16. Buton dublu antigrizutos cod 3750:
a — schema electrică; *b* — gabarit.

Tabelul 6.6

Buton dublu AG 6 A

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ		
Tensiunea nominală, V			500	
Curentul nominal, A			6	
Frecvenţa reţelei, Hz			50	
Durata de viaţă mecanică, manevre			1 200 000	
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre		1 200 000	
	Curentul de conectare, A	6		2
	Curentul de deconectare, A	6		2
	Factorul de putere, cos φ	1		0,2
	Tensiunea de lucru, V		380	
	Frecvenţa de conectare, con/h		120	
	Durata de conectare, %		100	
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări şi deconectări, cicluri		50	
	Factorul de putere, cos φ	1		0,2
	Curentul de conectare, A	7,5		2,5
	Curentul de deconectare, A	7,5		2,5
	Tensiunea de încercare, V		418	
	Pauza între două cicluri, s		10	
Tipul de protecţie		IP 300	Antigrizutos Antideflagrant	
Poziţia de montare			verticală	
STAS		553-73;	6877-73	
Conductoarele de legătură			MCGI 3 × 2,5 mm²	
Tipul aparatului		3750		
Masa, kg		3		

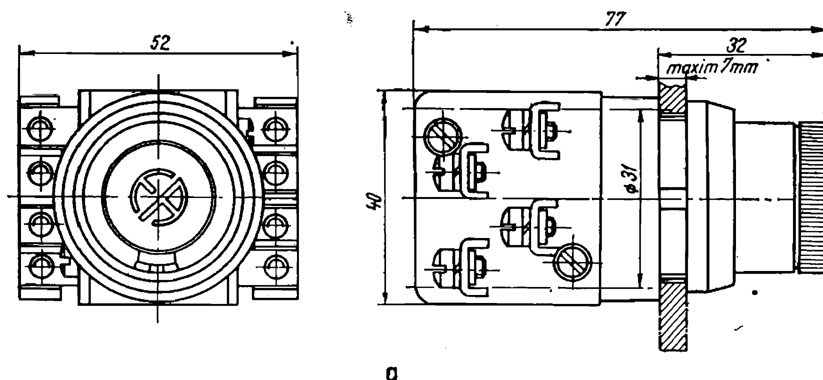
Observaţie. Aparatul se leagă la pămînt.

Cotele de gabarit și schema electrică ale variantei rotunde sînt date în fig. 6.17, ale variantei pătrate — în fig. 6.18, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.7.

6.2.8. BUTOANE MANIPULATOARE CU PATRU POZIȚII

Se utilizează în instalațiile electrice de comandă ale mașinilor-unelte, în curent alternativ sau continuu.

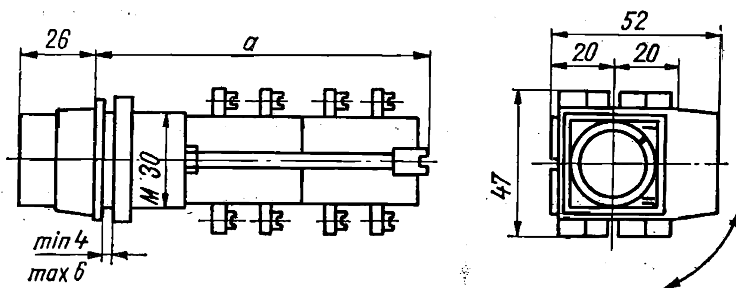
Se execută în două variante: cu poziții reținute sau cu revenire (poziții nereținute).



Poziția butonului			
	Acționat	c d / a b	c d / a b
	Neacționat	c d / a b	c d / a b
Poz. inelului (coroana)			

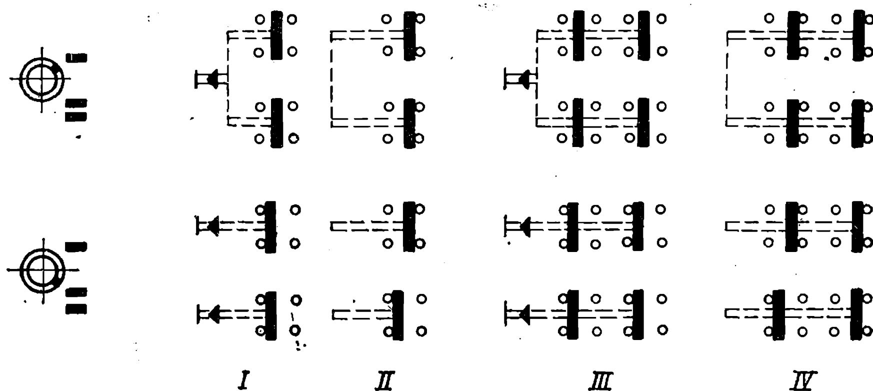
b

Fig. 6.17. Buton selector cod 3762:
a — gabarit; *b* — schema electrică.



Cod	a
3763	61
3764	96

a



b

Fig. 6.18. Buton selector pătrat cod 3763 (simplu) și cod 3764 (dublu): *a* — gabarit; *b* — schema electrică (I și III neacționat; II și IV acționat).

Buton selector

Tabelul 6.7

Caracteristici tehnice normalizate		Buton de formă rotundă		Buton de formă pătrată	
		Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V		380	220	500	220
Curentul nominal, A		2	0,25	1	1
Frecvența rețelei, Hz		50	—	50	—
Durata de viață mecanică, manevre		100 000	100 000	100 000	100 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100 000	100 000	100 000	100 000
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1; 0,2	—	1; 0,2	—
	Curentul de conectare, A	2; 1	0,25	10; 5	1
	Curentul de deconectare, A	2; 1	0,25	1; 0,5	1
	Constanta de timp L/R, (curent continuu), ms	—	5	—	0
	Tensiunea de lucru, V	380	220	500	220
	Frecvența de conectare, con/h	60	60	60	60
	Durata de conectare, %	100	100	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	50	50
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	—	1	—
	Curentul de conectare, A	10	0,32	12,5	1,25
	Curentul de deconectare, A	2,5	0,32	1,25	1,25
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5	—	0
	Tensiunea de încercare, V	418	242	550	242
	Pauza între două cicluri, s	20	20	20	20
Tipul de protecție		Normal IP 300		Normal IP 301; Protejat IP 321	
Poziția de montare		Oricare		Oricare	
N.I. și STAS		1287-63		7207-65	
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm^2; max 2,5 mm^2		min 0,75 mm^2; max 1,5 mm^2	
Tipul aparatului		3672		3763	3764
Masa, kg.		0,15		0,17	0,25

Observații: 1. Tipul 3763 are 2 ND + 2 NI contacte, tipul 3764 are 4 ND + 4 NI contacte.
2. Gaura de fixare în panou este de Ø 30,5 mm.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.19, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.8.

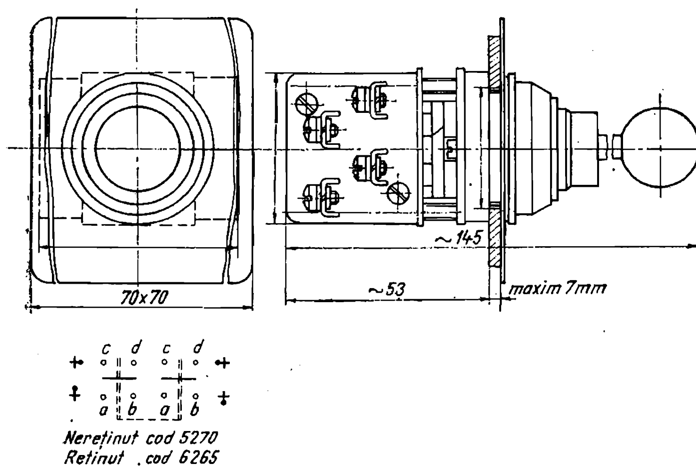


Fig. 6.19. Buton manipulator cu 4 poziții reținute (cod 6265) și nereținute (cod 6270).

6.2.9. MANIPULATOR CU TREI POZIȚII NEREȚINUTE

Se utilizează în instalații de automatizare și de acționare pentru mașinile-unelte, în curent alternativ sau continuu.

Aparatul este prevăzut cu trei contacte ND și trei contacte NI, fiecare grup de contacte ND și NI avînd un pol comun.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.20, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.8.

6.2.10. BUTON DE AVARIE CU PÎRGHIE

Se utilizează cu buton de declanșare în caz de pericol în instalațiile de automatizare și de acționare ale mașinilor-unelte, în curent alternativ sau continuu.

Aparatul se acționează prin manevrarea manetei în orice direcție (cu excepția tragerii).

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.21, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.8.

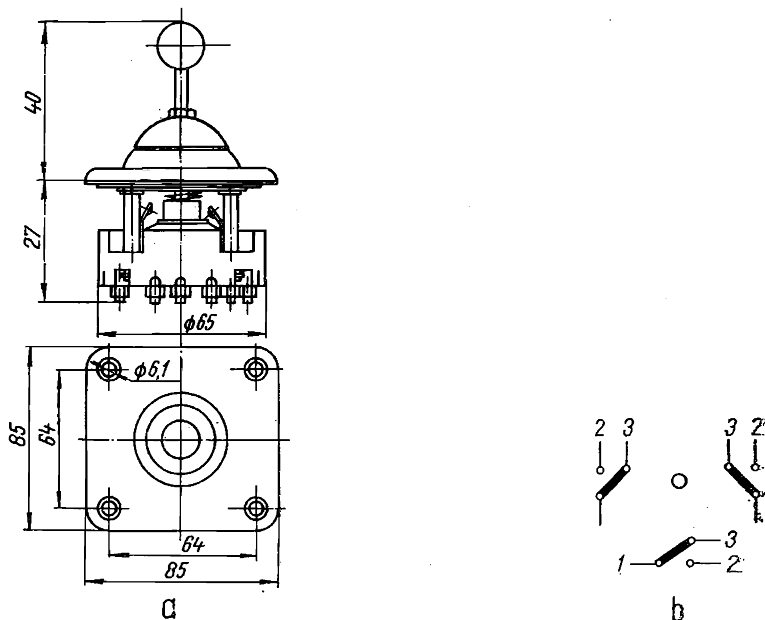


Fig. 6.20. Manipulator cu 3 poziții nereținute cod 6251:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

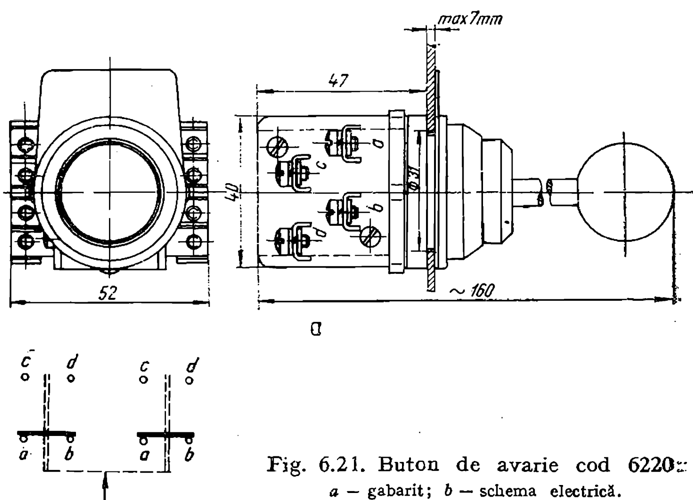


Fig. 6.21. Buton de avarie cod 6220:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Observație:
Acționarea se face prin înclinarea manetei în orice direcție

b

Tabelul 6.8

Butoane manipulatoare cu patru poziții reținute și nereținute cu 3 poziții nereținute și buton de avarie

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V		380	220
Curentul nominal, A		2	0,25
Frecvența rețelei, Hz		50	—
Durata de viață mecanică, manevre		100 000	100 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100 000	100 000
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1 | 0,2	—
	Curentul de conectare, A	2 | 1	0,25
	Curentul de deconectare, A	2 | 1	0,25
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		5
	Tensiune de lucru, V	380	220
	Frecvența de conectare, con/h	60	60
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	0,50
	Curentul de conectare, A	10	0,32
	Curentul de deconectare, A	2,5	0,32
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		5
	Tensiune de încercare	18	242
	Pauza între două cicluri, s	20	20
Tipul de protecție		Normal IP 300	
Poziția de montare		oricare	
N.I.		1184-62	
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 2,5 mm²;	
Tipul aparatului		6265 6270	6251 6220
Masa, kg		0,3 0,3	0,5 0,4

Observații: 1. Cod 6265 cu 4 poziții reținute.
2. Cod 6270 cu 4 poziți nereținute.
3. Cod 6251 cu 3 poziții nereținute
4. Cod 6220 buton de avarie.

6.2.11. BUTON DUBLU DE ACȚIONARE

Se utilizează pentru comanda de pornire și oprire în instalațiile electrice de automatizare, în curent alternativ sau continuu.

În carcasa aparatului se află un buton ND și un buton NI cu un pol comun care poate fi separat la nevoie de către beneficiar.

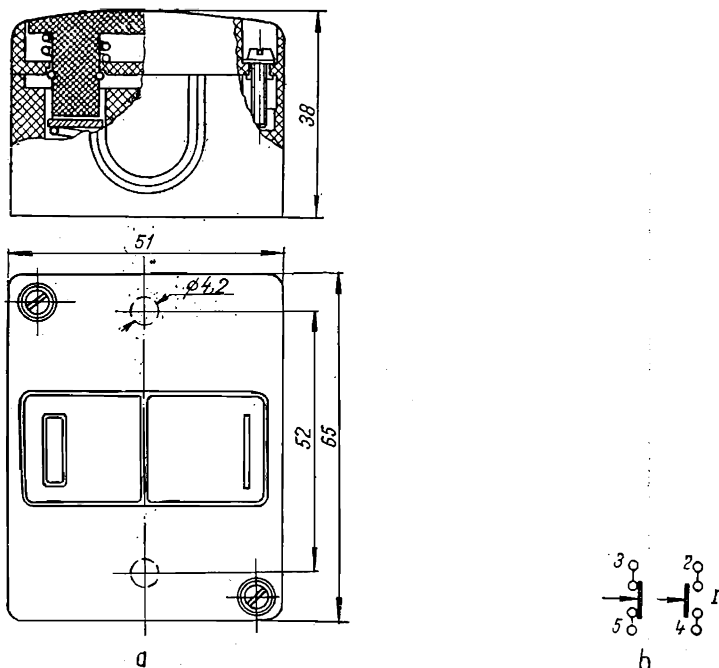


Fig. 6.22. Buton dublu de acționare cod 3741.
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.22, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.9.

6.2.12. BUTON DE ALARMĂ PENTRU INCENDII

Aparatul are drept scop comanda voită a centralei automate pentru semnalizarea incendiilor din întreprinderi industriale și instalații publice.

Se compune dintr-o cutie metalică (fig. 6.23, *a*) cu vizor de sticlă, ciocănaș de metal legat cu un lănțișor, în care este butonul tip ciupercă apăsat de vizorul de sticlă. La spargerea geamului butonul ciupercă se ridică automat și transmite un semnal.

Tabelul 6.9

Buton dublu de acționare

Caracteristicile tehnice normalizate		Curentul alternativ		Cutent continuu	
Tensiunea nominală, V		500		220	
Curentul nominal, A		6		2	
Frecvența rețelei, Hz		50		—	
Durata de viață mecanică, manevre		1 000 000		1 000 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000		1 000 000	
	Factorul de putere (curentul alternativ), cos φ	1	0,2	—	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	—	0	5
	Curentul de conectare, A	6	2	2	0,5
	Curentul de deconectare, A	6	2	2	0,5
	Tensiunea de lucru, V	500		220	
	Frecvența de conectare, con/h	300		300	
	Durata de conectare, %	100		100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50		50	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	0,2	—	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	—	0	5
	Curentul de conectare, A	7,5	2,5	2,5	0,625
	Curentul de deconectare, A	7,5	2,5	2,5	0,625
	Tensiunea de încercare, V	550		242	
	Pauza între două cicluri, s	10		10	
Tipul de protecție		IP 300			
Poziția de montare		oricare			
STAS		7207-65			
Conductoarele de legătură		min 1 mm²; max 2,5 mm²			
Tipul aparatului		3741			
Masa, Kg		0,25			

Observații: Se montează pe panou.

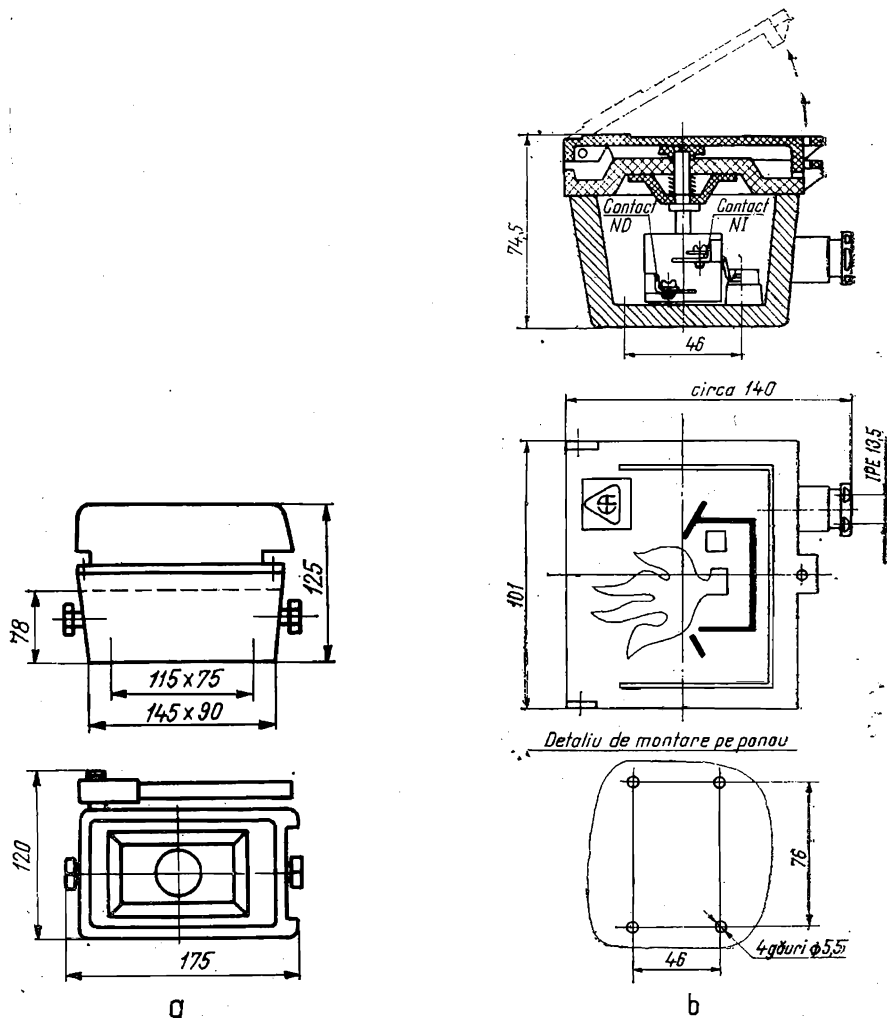


Fig. 6.23. Buton de alarmă pentru incendii:
— vari nta metalică cod 3788; b — varianta în masă plastică cod 3788 A.

Tabelul 6.10

Buton de alarmă pentru incendiu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea Curent continuu	
Tensiunea nominală, V		220	
Curentul nominal, A		0,2	
Durata de viață mecanică, manevre		1000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, menevre	1000	
	Curentul de conectare, A	0,2	
	Curentul de deconectare, A	0,2	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	5	
	Tensiunea de lucru, V	220	
	Frecvența de conectare, con/h	60	
	Durata de conectare, %	100	
Capacitatea de conectare	Conectări și deconectări, cicluri	50	
	Curentul de conectare, A	0,25	
	Curentul de deconectare, A	0,25	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0	
	Tensiunea de încercare, V	242	
	Pauza între două cicluri, s	20	
Tipul de protecție		IP 310	
Poziția de montare		Verticală	
Conductoarele de legătură		min 0,75 mm²; max. 1,5 mm²	
Tipul aparatului		3788	3788 A
Masa, Kg		2	1

Observații: 1. Aparatul are 1 ND + 1 NI contacte. În paralel cu contactul ND se leagă o rezistență de 3 kΩ, 0,5 W sau 2,2 kΩ, 2 W.
2. Butonul este acționat prin spargerea geamului cu un ciocănel de metal livrat cu aparatul.
3. La varianta cod 3788 A butonul este acționat prin ridicarea unui căpăcel de plastic și apăsarea pe buton.

Tabelul 6.11

Buton simplu cu curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea — Curent continuu
Tensiunea nominală, V		175
Curentul nominal, A		2
Durata de viață mecanică, manevre		10 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10 000
	Curentul de conectare, A	2
	Curentul de deconectare, A	2
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0
	Tensiunea de lucru, V	175
	Frecvența de conectare, con/h	1
	Durata de conectare, %	100
Capacitatea de conectare și deconectare	Conectări și deconectări, cicluri	10
	Curentul de conectare, A	2,5
	Curentul de deconectare, A	2,5
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0
	Tensiunea de încercare, V	175
	Pauza între două cicluri, s	10
Tipul de protecție		IP 300 (pe panou)
Poziția de montare		Oricare
N.I.		1417-64
Conductoarele de legătură		0,75 mm²
Tipul aparatului		9560
Masa, kg		0,03

O variantă mai nouă are cutia executată din bachelită (fig. 6.23, *b*). La această variantă, după spargerea geamului, transmiterea semnalului se face prin apăsarea butonului.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.10.

6.2.13. BUTON SIMPLU DE CURENT CONTINUU

Se utilizează în instalațiile electrice de curent continuu, care necesită numai un contact ND.

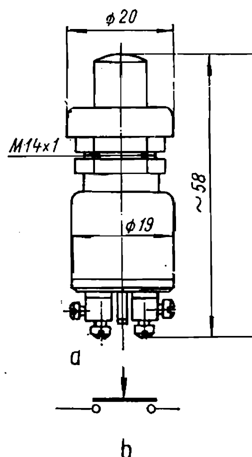


Fig. 6.24. Buton simplu de curent continuu cod 9560:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Cotele de gabarit sînt indicate în fig. 6.24, iar caracteristicile în tabelul 6.11.

6.2.14. BUTOANE DUBLE DE CURENT CONTINUU

Se utilizează în instalații electrice de curent continuu care necesită două contacte ND.

Se execută în construcție deschisă sau capsulată.

Cotele de gabarit și schemele electrice sînt date în figurile 6.25...6.29, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.12.

6.3. CHEI DE COMANDĂ

Cheile de comandă și semnalizare se utilizează pentru închiderea și comutarea manuală a circuitelor electrice. Se montează în instalații de automatizare, în centrale și stații de distribuție.

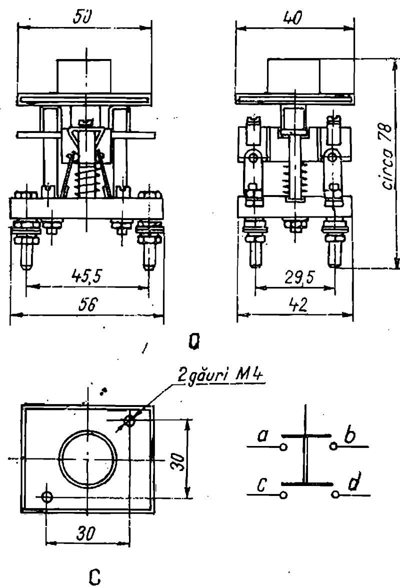


Fig. 6.25. Buton dublu de curent continuu cod 9510.
a — gabarit; *b* — schema electrică; *c* — detaliu de montaj.

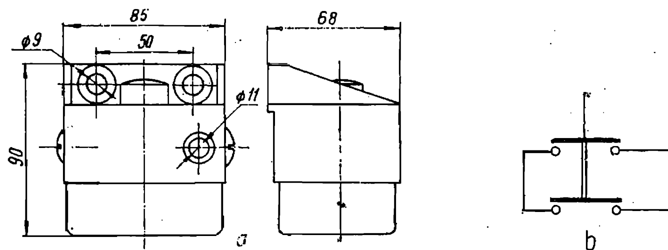


Fig. 6.26. Buton dublu de curent continuu etanș cod 9520:
a — gabarit; *b* — schema electrică:

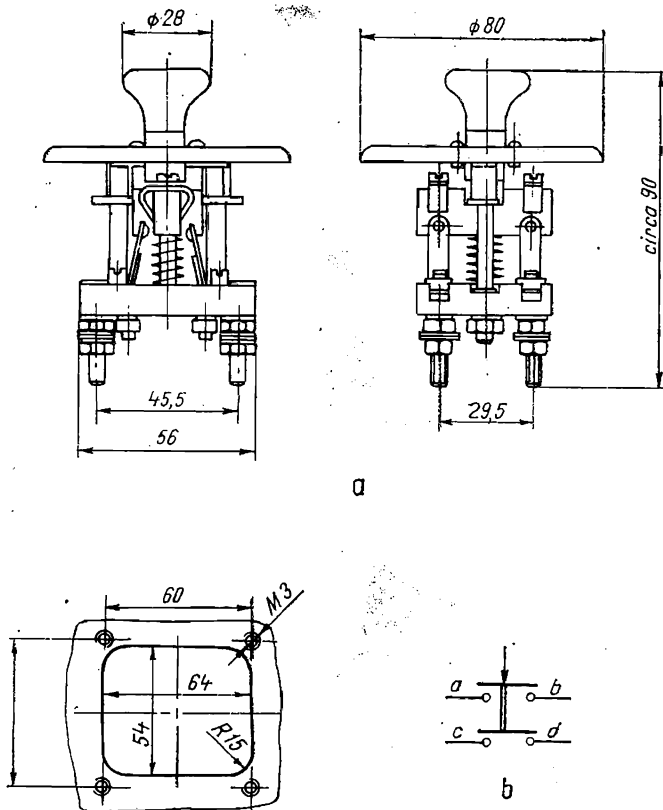


Fig. 6.27. Buton dublu de curent continuu cod 9530:
a — gabarit; *b* — schema electrică; *c* — detaliu de montaj.

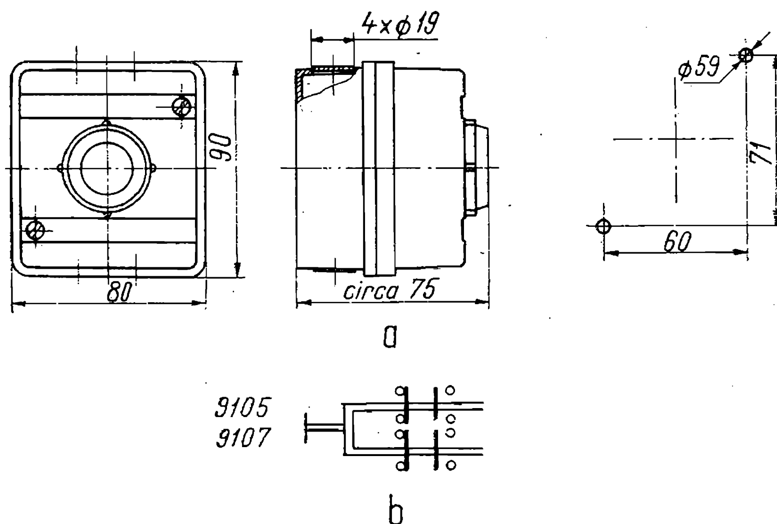


Fig. 6.28. Buton dublu de curent continuu etanș 9105:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

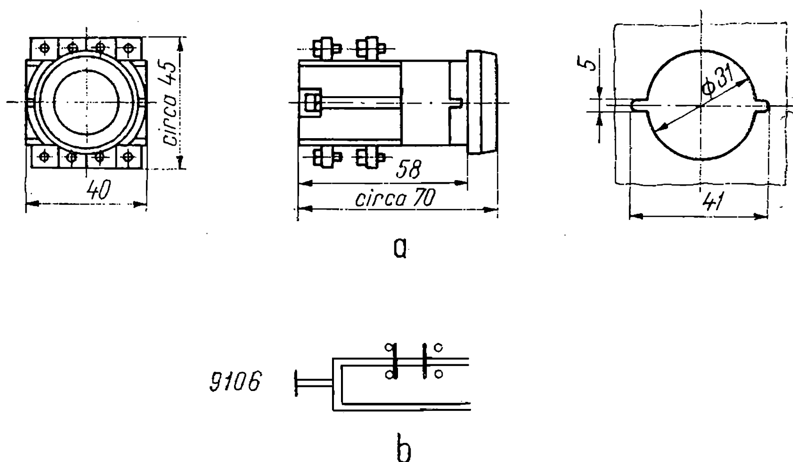


Fig. 6.29. Butoane duble de curent continuu, codurile 9106 și 9107;
a — gabarit; *b* — schema electrică pentru cod 9106 (pentru 9107 v. fig. 6.28, *b*).

Tabelul 6.12

Butoane duble de curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea — Curent continuu		
Tensiunea nominală, V		175		
Curentul nominal, A		0,5		
Durata de viață mecanică, manevre		10 000		
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10 000		
	Curentul de conectare, A	0,5		
	Curentul de deconectare, A	0,5		
	Constanta de timp L/R (cureut continuu), ms	0		
	Tensiunea de lucru, V	175		
	Frecvența de conectare, con/h	1		
	Durata de conectare, %	100		
Capacitatea de conectare și deconectare	Conectări și deconectări, cicluri	10		
	Curentul de conectare, A	0,6		
	Curentul de deconectare, A	0,6		
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0		
	Tensiunea de încercare, V	175		
	Pauza între două cicluri, s	10		
Tipul de protecție		IP 300; IP 431		
Poziția de montare		Oricare		
N.I.		1415-64		
Conductoarele de legătură		1 mm²		
Tipul aparatului		9510	9530	9106
		9520	9105	9107
Masa, kg		0,35	0,5	0,35

Observații: 1. Variantele 9510 și 9530 au tip de protecție IP 300, se montează pe panou. Varianta 9520 are tip de protecție IP 431.

2. Aparatele cod 9106 și 9107 au gabarite identice, schema de conexiuni fiind diferită.

3. Cod 9105 are tip de protecție IP 431 iar codurile 9106 și 9107 tip de protecție IP 300 montat pe panou.

Se fabrică în două construcţii: tip buton şi tipul cu came.

Se pot acţiona prin cheie Yale buton sau cu manetă.

Aparatele se obţin prin alăturarea unui număr variabil de căi de curent identice sau similare. Acţionarea contactelor se face cu un ax de manevrare comun. Un mecanism de sacadare asigură poziţia stabilă a contactelor. Aparatele se pot fixa pe panouri metalice sau izolante.

6.3.1. CHEI DE COMANDĂ TIP BUTON

Se folosesc la blocarea diferitelor instalaţii de automatizare sau pe maşini-unelte în poziţia de mers sau de repaus. Se execută în variantă rotundă sau pătrată.

Cotele de gabarit şi schema electrică a celor două variante sînt date în figurile 6.30 şi 6.31, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.13.

6.3.2. CHEI DE COMANDĂ DE TIP CU CAME

Se utilizează în instalaţiile de comandă, măsură şi automatizare. Aparatele cuprind un ax pe care se află came din material izolant, care rotindu-se odată cu axul de acţionare determină separarea sau închiderea contactelor. Se folosesc la comanda întreruptoarelor de înaltă tensiune (fig. 6.32 şi 6.33; tabelul 6.14) sau la măsurarea tensiunii între diferite faze (fig. 6.34; tabelul 6.15). Primul tip utilizat la comanda întreruptoarelor de înaltă tensiune se execută cu (fig. 6.32) sau fără lámpă de semnalizare (fig. 6.33).

6.4. MICROÎNTRERUPTOARE

Sînt aparate de comutare utilizate în instalaţiile de comandă şi automatizare ale maşinilor-unelte. Închiderea sau deschiderea contactului se realizează printr-un mecanism cu lamelă arcuitoare.

Se fabrică în variante neprotejate şi protejate împotriva acţiunii prafului şi umidităţii. Microîntreruptoarele se realizează atît cu acţionare directă, cît şi cu acţionare prin elemente cinematice (rolă, pîrghie, bilă etc.). Se execută de asemenea în variante normal acţionate (A) şi normal neacţionate (NA), cum şi în grupuri de unul sau două aparate (dublu).

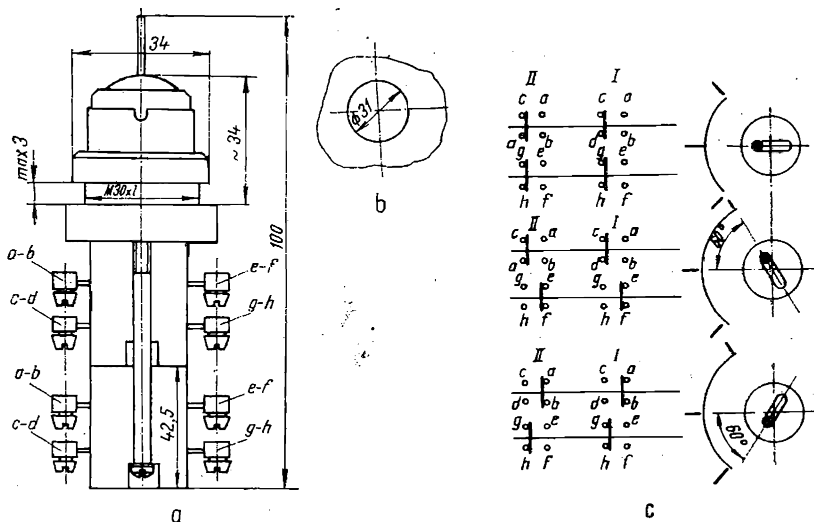
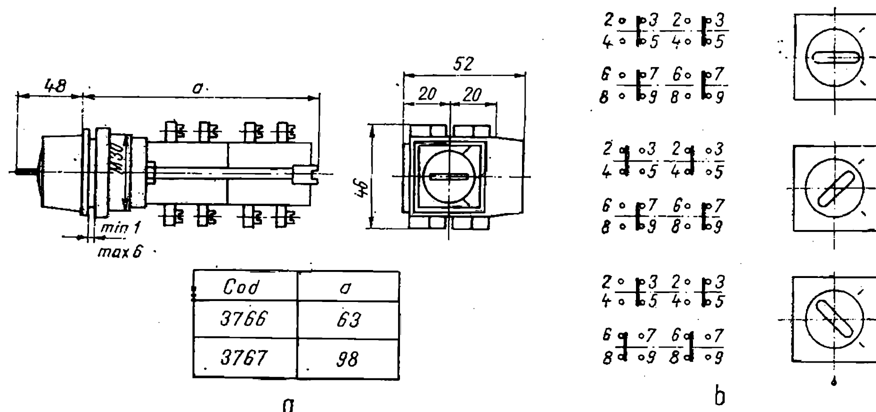


Fig. 6.30. Cheie de comandă cod 3765:
a — gabarit; *b* — gaura din panou pentru montarea ei; *c* — schema electrică.



Cod	a
3766	63
3767	98

Fig. 6.31. Cheie de comandă pătrată cod 3766 (simplă) și cod 3767 (dublă):
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.13

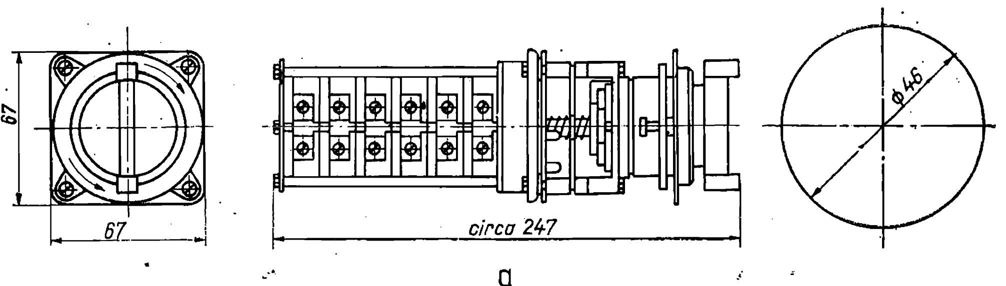
Cheie de comandă cu trei poziții

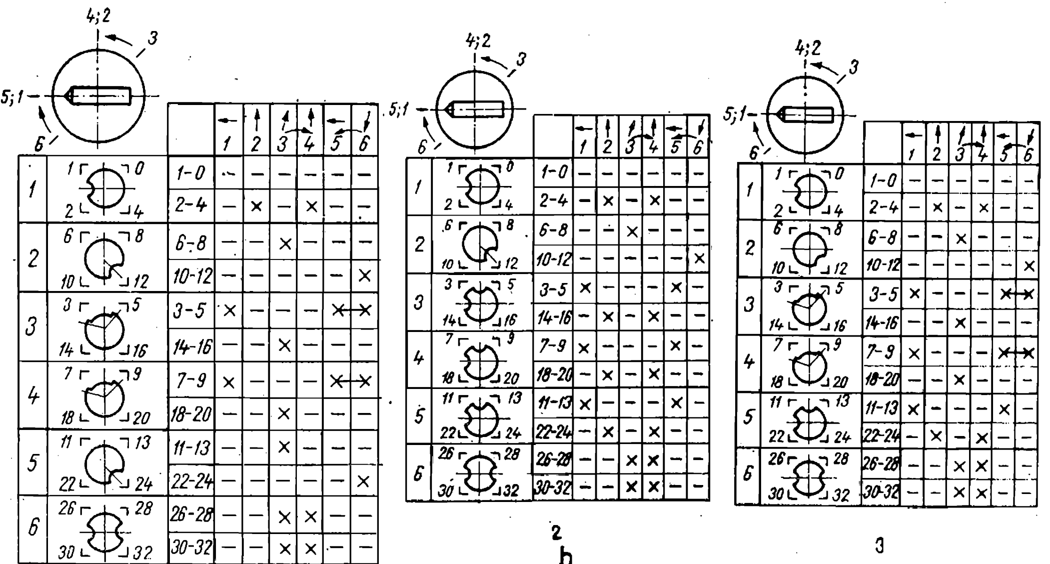
Caracteristicile tehnice normalizate		Cheie de comandă de formă rotundă			Cheie de comandă de formă pătrată		
		Curent alternativ		Curent continuu	Curent alternativ		Curent continuu
Tensiunea nominală, V		380		220	500		220
Curentul nominal, A		2		0,25	1		1
Frecvența rețelei, Hz		50		—	50		—
Durata de viață mecanică, manevre		100 000		100 000	10 000		10 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	100 000		100 000	10 000		10 000
	Factorul de putere (curent alternativ) cos φ	1	0,2	—	1	0,2	—
	Constanta de timp, ms	—	—	5	—	—	0
	Curentul de conectare, A	2	1	0,25	10	5	
	Curentul de deconectare, A	2	1	0,25	1	0,5	1
	Tensiunea de lucru, V	380		220	500		220
	Frecvența de conectare, con/h	60		60	1		1
	Durata de conectare, %	100		100	100		100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50		50	50		50
	Curentul de conectare, A	10		0,32	12,5		1,25
	Curentul de deconectare, A	2,5		0,32	1,25		1,25
	Constanta de timp, ms	—		5	—		—
	Tensiunea de încercare, V	418		242	550		0
	Pauza între două cicluri, s	20		20	20		242
Tipul de protecție		Normal IP 300			IP 301		
Poziția de montare		Oricare			Oricare		
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 2,5 mm²			min 1,0 mm² max 2,5 mm²		
Tipul aparatului		3765			3766		3767
Masa, kg		0,2			0,2		0,3
STAS		—			7207-65		

Observații: 1. Cheia de comandă este prevăzută cu patru contacte ND și patru contacte NI la cod 3765 și cu două contacte ND și două contacte NI la cod 3766.

2. Se acționează prin rotirea cheii cu 60°, avînd trei poziții:
   - — neacționat
   - — rotit 60° spre dreapta;
   - — rotit 60° spre stînga.

3. Gaura de fixare în panou este de Ø 30,5 mm.





Secț.	Contacte	1	2	3	4	5	6
1	1-0	–	–	–	–	–	–
	2-4	–	×	–	×	–	–
2	6-8	–	–	×	–	–	–
	10-12	–	–	–	–	–	×
3	3-5	×	–	–	–	×	×
	14-16	–	–	×	–	–	–
4	7-9	×	–	–	–	×	×
	18-20	–	–	×	–	–	–
5	11-13	–	–	×	–	–	–
	22-24	–	–	–	–	–	×
6	26-28	–	–	×	×	–	–
	30-32	–	–	×	×	–	–

Secț.	Contacte	1	2	3	4	5	6
1	1-0	–	–	–	–	–	–
	2-4	–	×	–	×	–	–
2	6-8	–	–	×	–	–	–
	10-12	–	–	–	–	–	×
3	3-5	×	–	–	–	×	–
	14-16	–	×	–	×	–	–
4	7-9	×	–	–	–	×	–
	18-20	–	×	–	×	–	–
5	11-13	×	–	–	–	×	–
	22-24	–	×	–	×	–	–
6	26-28	–	–	×	×	–	–
	30-32	–	–	×	×	–	–

Secț.	Contacte	1	2	3	4	5	6
1	1-0	–	–	–	–	–	–
	2-4	–	×	–	×	–	–
2	6-8	–	–	×	–	–	–
	10-12	–	–	–	–	–	×
3	3-5	×	–	–	–	×	×
	14-16	–	–	×	–	–	–
4	7-9	×	–	–	–	×	×
	18-20	–	–	×	–	–	–
5	11-13	×	–	–	–	×	–
	22-24	–	×	–	×	–	–
6	26-28	–	–	×	×	–	–
	30-32	–	–	×	×	–	–

Fig. 6.32. Cheie de comandă cu lampă cod 1180:
a – gabarit; *b* – schema electrică.

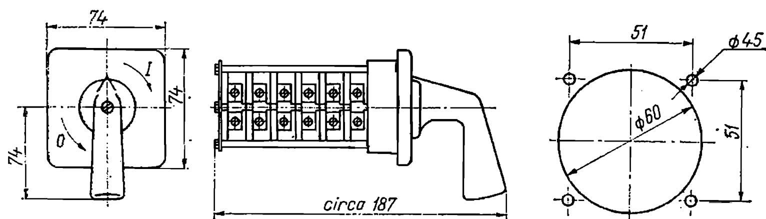
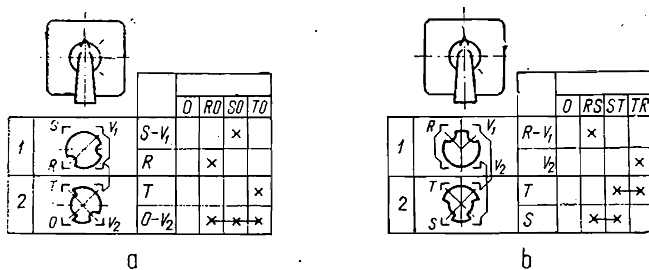


Fig. 6.33. Cheie de comandă cod 1185:
a — gabarit; *b* — schema electrică.



		O	RO	SO	TO
1	S-V_1			×	
	R		×		
2	T				×
	O-V_2		×	×	×

a

		O	RS	ST	TR
1	R-V_1		×		
	V_2				×
2	T			×	×
	S		×	×	

b

	TR	ST	RS	O	RO	SO	TO
V_1-T							×
V_2	×	×					
S		×				×	
			×				
R	×		×		×		
O					×	×	×

c

Fig. 6.34. Comutatoare pentru măsurarea tensiunii:
a... *g* — schemele electrice; *a* — cod 1190; *b* — cod 1191; *c* — cod 1192;

		1			0	2		
		TR	ST	RS		RS	ST	TR
1	V_1 R_2					×		×
	R_1	×		×				
2	T_2						×	
	T_1		×					
3	V_2							×
4								
		×						
5	S_2					×	×	
6								
	S_1		×	×				

d

		1	0	2
1	R_1-V_1	×		×
	V_1'	×		
2	S_1-V_1	×		×
	V_2'	×		
3	T_1-V_3	×		×
	$0-V_3'$	×		
4	S_2			×
	T_2			×
5	R_2			×

e

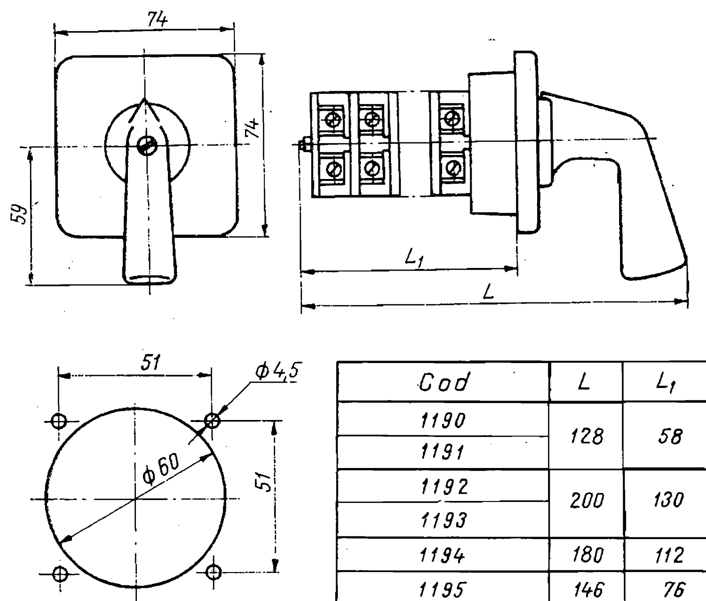
		1	0	2
1	R_1	×		
	S_1	×		
2	T_1	×		
	R_2			×
3	S_2			×
	T_2			×

f

		0	1
1	A-B		×
	C-D		×
2	E-F		×
	G-H		×
3	I-K		×
	L-M		×

g

Fig. 5.34, *d*, *e*, *f*, *g*:
d — cod 1193; *e* — cod 1194; *f* — cod 1195; *g* — cod 1196.



Cod	L	L1
1190	128	58
1191		
1192	200	130
1193		
1194	180	112
1195	146	76

Fig. 6.34, *h*. — gabarit

6.4.1. MICROÎNTRERUPTOR CAPSULAT

Se utilizează pentru acționarea și limitarea cursei organelor mobile ale mașinilor-unelte, lucrînd în spații cu umiditate sporită și praf. Se recomandă acționarea frontală cu sistem telescopic, pentru a se evita deteriorarea aparatului.

Cotele de gabarit și schemele electrice sînt redate în figurile 6.35... ...6.38. Se pot fixa fie frontal, fie lateral.

Intrarea conductoarelor se face prin presetupă.

6.4.1.1. Microîntreruptoare capsulate cu rolă

Se utilizează la automatizarea mișcărilor organelor mobile ale mașinilor-unelte, lucrînd în spații cu umiditate sporită și praf.

Aparatele pot fi acționate prin camă sau patină. Pîrghia de acționare poate fi rotită în plan orizontal, pentru a permite acționarea din diferite direcții.

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelul 6.16.

Tabelul 6.14

Chei de comandă

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ					Valoarea – Curent continuu			
Tensiunea nominală, V		500					220			
Curentul nominal, A		4					0,5			
Frecvența rețelei, Hz		50					—			
Durata de viață mecanică, manevre		10 000					10 000			
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10 000					10 000			
	Curentul de conectare, A	96	60	36	24	12	24	12	6	3
	Curentul de deconectare, A	16	10	6	4	2	4	2	1	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35					—			
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—					5			
	Tensiunea de lucru, V	24	48	220	380	500	24	48	110	220
	Frecvența de conectare, con/h	30					30			
	Durata de conectare, %	100					100			
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50					50			
	Curentul de conectare, A	96	60	36	24	12	24	12	6	3
	Curentul de deconectare, A	96	60	36	24	12	24	12	6	3
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35					—			
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—					5			
	Tensiunea de încercare, V	26,4	52,8	242	418	550	26,4	52,8	121	242
	Pauzele între două cicluri, s	10					10			
Tipul de protecție		IP 300 (montate pe panou)								
Poziția de montare		Verticală								
N.I.		646-67								
Conductoarele de legătură		min 1,5 mm²;					max 2,5 mm²			
Tipul aparatului		1180					1185			
Masa, kg		0,5					0,8			

Observați: 1. Se execută în două vatriante:
— cu lampă tip 1180;
— fără lampă tip 1185.
2. Se utilizează o lampă de semnalizare 3 W, 24 V.

Tabelul 6.15

Comutatoare pentru măsurarea tensiunii

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Valoarea: Curent continuu
Tensiunea nominală, V		500	220
Curentul nominal, A		4	0,5
Frecvenţa reţelei, Hz		50	—
Durata de viaţă mecanică, manevre		10 000	10 000
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre	10 000	10 000
	Curentul de conectare, A	16 / 10 / 6 / 4 / 2	4 / 2 / 1 / 0,5
	Curentul de deconectare, A	16 / 10 / 6 / 4 / 2	4 / 2 / 1 / 0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5
	Tensiunea de lucru, V	24 / 24 / 220 / 380 / 500	24 / 48 / 110 / 220
	Frecvenţa de conectare, con/h	30	30
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări şi deconectări, cicluri	50	20
	Curentul de conectare, A	5	0,625
	Curentul de deconectare, A	5	0,625
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,35	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	5
	Tensiunea de încercare, V	418	242
	Pauzele între două cicluri, s	10	10
Tipul de protecţie		IP 300 (montate pe panou)	
Poziţia de montare		Oricare	
N.I.		534-66	
Conductoarele de legătură		min 1,5 mm^2;	max 4 mm^2
Tipul aparatului		1190 / 1191 / 1192 / 1193	1194 / 1195 / 1196
Masa, kg		0,3 / 0,3 / 0,4 / 0,4	0,4 / 0,5 / 0,5

Observaţii: Aparatele sînt codificate prin litera C urmată de trei cifre:
- prima indică numărul de etaje;
- a doua indică numărul de poziţii;
- a treia indică numărul de ordine al schemei electrice.

Schema electrică

Fig. 6.35. Microîntreruptor capsulat cod 6130.

Schema electrică

Fig. 6.36. Microîntreruptor capsulat cu rolă cod 6135.

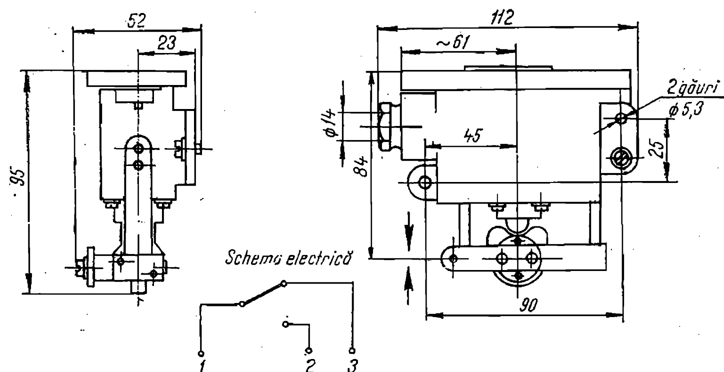


Fig. 6.37. Limitator de mers în gol (Microîntreruptor capsulat cu pîrghie) cod 6101.

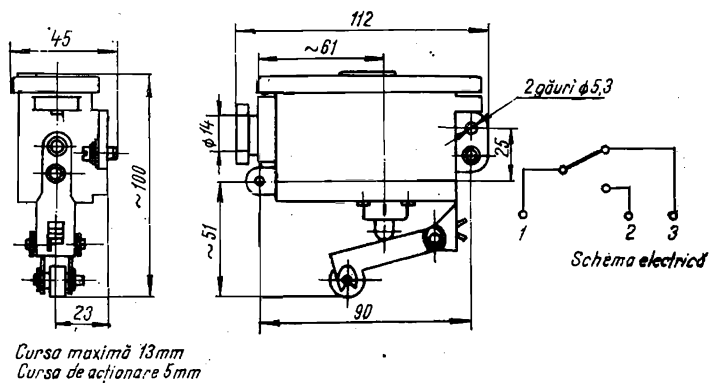


Fig. 6.38. Microîntreruptor capsulat cu rolă cod 6121.

Tabelul 6.16

Microîntreruptoare capsulate

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ				Valoarea: Curent continuu
Tensiunea nominală, V		380				220
Curentul nominal, A		6				0,2
Frecvența rețelei, Hz		50				—
Durata de viață mecanică, manevre		5 000 000		1 000 000		1 000 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	$5 \cdot 10^6$	$2 \cdot 10^6$	$1 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$	1 000 000
	Curentul de conectare, A	1	2	4	6	0,2
	Curentul de deconectare, A	1	2	4	6	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), $\cos\varphi$	0,2				—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—				5
	Tensiunea de lucru, V	380				220
	Frecvența de conectare, con/h	3000				3000
	Durata de conectare, %	100				100
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50				50
	Curent de conectare, A	7,5				0,25
	Curentul de deconectare, A	7,5				0,25
	Factorul de putere (curent alternativ), $\cos\varphi$	0,2				—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—				5
	Tensiunea de încercare, V	418				242
	Pauza între două cilcuri, s	5				5
Tipul de protecție		IP 450				
Poziția de montare		Oricare				
N.I.		1188-62				
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 2,5 mm²				
Tipul aparatului		6130	6135	6101		6121
Masa, kg		0,3	0,35	0,35		0,4

6.4.1.2. **Limitator de mers în gol cu microîntreruptor**

Se utilizează la limitarea mersului în gol al maşinilor-unelte. Se cuplează mecanic cu ambreajul maşinii, iar contactele se înseriază cu bobina contactorului de comandă. Se vor folosi contactoare cu contactele în aer. Se va verifica rezistenţa la conectări repetate.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.16.

6.4.2. MICROÎNTRERUPTOARE TIP C (cu lamelă arcuitoare)

Se caracterizează prin cursă de acţionare mică şi forţe de acţionare mai mari. Prezintă o stabilitate mai mare la şocuri şi vibraţii. Se execută în variante cu acţionare directă şi cu acţionare indirectă, cu elemente cinematice. Unele tipuri constructive au distanţa între contacte de 0,2...0,4 mm, altele de 1...1,2 mm.

Cursele şi forţele de acţionare sînt indicate în tabelul 6.17. Forţa de revenire reprezintă o treime din forţa de acţionare.

Tabelul 6.17

Microîntreruptoare tip C cu lamela arcuitoare curse şi forţe de acţionare

Tipul	Forţa de acţionare gf	Cursa mm,			Lungimea braţului mm
		de acţionare	postcursă	diferenţială	
5900	145...350	0,2 ...0,6	max 0,2	0,03...0,07	—
5901	145...350	0,2 ...0,6	max 0,2	0,03...0,07	—
5902	145...350	0,2 ...0,6	max 0,2	0,03...0,07	—
5903	115...350	0,2 ...0,6	max 0,2	0,03...0,07	—
5904	145...350	0,2 ...0,6	max 0,2	0,03...0,07	—
5905	145...350	0,2 ...0,6	max 0,2	0,03...0,07	—
5906	45...110	0,45...1,3	0,5	0,04...0,1	—
5907	45...110	0,45...1,3	0,5	0,04...0,1	—
5908	45...110	0,45...1,3	0,5	0,04...0,1	—
5909	45...110	0,45...1,3	0,5	0,04...0,1	—
5910	45...110	0,45...1,3	0,5	0,04...0,1	—
5911	45...110	0,45...1,3	0,5	0,04...0,1	—
5912	100...200	2...4	max 0,6	0,15...0,5	40
5913	100...200	2...4	max 0,6	0,15...0,5	40
5914	100...200	2...4	max 0,6	0,15...0,5	40
5915	100...200	2...4	max 0,6	0,15...0,5	40
5916	100...200	2...4	max 0,6	0,15...0,5	40
5917	100...200	2...4	max 0,6	0,15...0,5	40
5918	145...350	0,2 ...0,6	max 1,2	0,03...0,07	—
5919	145...350	0,2 ...0,6	max 1,2	0,03...0,07	—
5920	145...350	0,2 ...0,6	max 1,2	0,03...0,07	—

Tabelul 6.17 (continuare)

Tipul	Forța de acționare gf	Cursa, mm			Lungimea brațului mm
		de acționare	postcursă	diferențială	
5921	145...350	0,2 ...0,6	max 2,2	0,03...0,07	—
5922	145...350	0,2 ...0,6	max 2,2	0,03...0,07	—
5923	145...350	0,2 ...0,6	max 2,2	0,03...0,07	—
5924	165...370	0,3 ...0,6	max 4,5	0,06...0,17	—
5925	165...370	0,3 ...0,6	max 4,5	0,06...0,17	—
5926	165...370	0,3 ...0,6	max 4,5	0,06...0,17	—
5927	5,5...15	3...9	max 4	0,3 ...1	40
5928	5,5...15	3...9	max 4	0,3 ...1	40
5929	5,5...15	3...9	max 4	0,3 ...1	40
5930	3...7	max 25	max 5	max 3,5	100
5931	3...7	max 25	max 5	max 3,5	100
5932	3...7	max 25	max 5	max 3,5	100
5933	8...21	2,5...6,5	max 3	0,17...0,6	29
5934	8...21	2,5...6,5	max 3	0,17...0,6	29
5935	8...21	2,5...6,5	max 3	0,17...0,6	29
5936	6...18	3...8,5	max 3,5	0,3 ...0,9	40
5937	6...18	3...8,5	max 3,5	0,3 ...0,9	40
5938	6...18	3...8,5	max 3,5	0,3 ...0,9	40
5939	max 350	1,2...3,5	max 2	0,15...0,75	23
5940	max 350	1,2...3,5	max 2	0,15...0,75	23
5941	max 350	1,2...3,5	max 2	0,15...0,75	23
5942	max 500	0,7...2,5	max 1	0,1 ...0,45	13
5943	max 500	0,7...2,5	max 1	0,1 ...0,45	13
5944	max 500	0,7...2,5	max 1	0,1 ...0,45	13
5945	max 300	1,5...4	max 2,5	0,2 ...0,9	28
5946	max 300	1,5...4	max 2,5	0,2 ...0,9	28
5947	max 300	1,5...4	max 2,5	0,2 ...0,9	28

Tabelul 6.18

Microîntreruptoare tip C/0,4

Carcteristicile tehnice normalizate		Valoarea				
		Curent alternativ			Curent continuu	
Tensiunea nominală, V			380		115	
Curentul nominal, A			2		0,1	
Frecvența rețelei, Hz			50		—	
Durata de viață mecanică, manevre			10 000 000		10 000 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	$0,5 \cdot 10^6$	$0,75 \cdot 10^6$	$0,2 \cdot 10^6$	$0,2 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$
	Curentul de conectare, A	8	6	2	0,1	0,05
	Curentul de deconectare, A	8	6	2	0,1	0,05
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ		0,3		—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		—		5	
	Tensiunea de lucru, V	125	220	380	115	
	Frecvența de conectare, con/h		1800		1800	
	Durata de conectare, %		100		100	
Capacitatea de conectare și deconectare	Conectări și deconectări, cicluri		50		50	
	Curentul de conectare, A		2,5		0,125	
	Curentul de deconectare, A		2,5		0,125	
	Factor de putere (curent alternativ), cos φ		0,3		—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms		—		5	
	Tensiunea de încercare, V		418		126,5	
	Pauzele între două cicluri, s		10		10	
Tipul de protecție		IP 000				
Poziția de montare		Oricare				
N.I.		Provizorie				
Conductoarele de legătură		min 1 mm²; max 2,5 mm²				
Tipul aparatului		5900, 5901, 5902, 5906, 5907, 5908, 5912, 5913, 5914, 5915, 5916, 5917, 5918, 5919, 5920, 5921, 5922, 5923,, 5927, 5928, 5929, 5930, 5931, 5932, 5933, 5934, 5935, 5936, 5937, 5938,				

Observații: 1. Tabelul se referă la aparatele cu distanța între contacte de 0,2...0,4 mm.
2. Tipurile 5900, 5901, 5907, 5912 5913, 5915, 5916, 5918, 5919, 5921, 5922, 5927, 5928, 5930, 5933, 5934, 5936, și 5937 sînt prevăzute cu borne pentru lipire cu cositor. Tipurile: 5902, 5908, 5914, 5917, 5920, 5929, 5932, 5935 și 5938 sînt prevăzute cu borne cu șuruburi de prindere a conductoarelor.

Aparatele vor fi acționate cu o viteză mai mare de 0,2 mm/s.

Tipurile constructive și caracteristicile lor mecanice sînt următoarele:

Distanța butonului de acționare față de margine 13,9 mm	Distanța între contacte 0,4 mm	Tip C 111	(5912—5914)	braț flexibil
		Tip C 112	(5915—5917)	braț flexibil
		Tip C 113	(5918—5920)	tijă telescopică
		Tip C 114	(5921—5923)	tijă telescopică și bucșă lisă)
	Distanța între contacte 1,2 mm	Tip C 121	(5924—4926)	tijă telescopică și bucșă filetată
Distanța butonului de acționare față de margine 20,6 mm	Distanța între contacte 0,4 mm	Tip C 211	(5927—5929)	braț articulat
		Tip C 212	(5930—5932)	sîrmă articulată
		Tip C 213	(5933—5935)	braț scurt articulat și rolă
		Tip C 214	(5936—5938)	braț lung articulat și rolă
	Distanța între contacte 1,2 mm	Tip C 221	(5939—5941)	braț și șurub
		Tip C 222	(5942—5944)	braț invers scurt și rolă
		Tip C 223	(5945—5947)	braț invers lung și rolă

Observație: Fiecare tip constructiv are trei variante: borne pentru lipire, borne pentru fixare cu șuruburi și borne pentru fixarea cu papuci AMP.

6.4.2.1. **Microîntreruptor simplu**

Se construiește în două variante principale, avînd distanța butonului de acționare față de margine diferită (13,9 mm și respectiv 20,6 mm) În primul caz (13,9 mm) aparatul are cursa de acționare mai mică și forța de acționare mai mare, iar în al doilea caz (20,6 mm) cursa crește iar forța scade (fig. 6.39, *a*, *b*, *c* și *d*).

6.4.2.2. **Microîntreruptor cu acționare prin lamelă (braț flexibil)**

Acționarea aparatului se face printr-o lamelă arcuitoare din oțel (fig. 6.39, *e*).

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelele 6.18 și 6.19.

6.4.2.3. **Microîntreruptor cu acționare prin rola (braț flexibil și rolă)**

Aparatul este prevăzut cu o rolă de acționare fixată pe o lamelă arcuitoare din oțel (fig. 6.39, *f*).

Tabelul 6.19

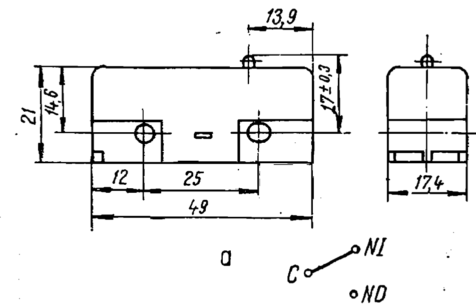
Microîntreruptoare tip C/1,2

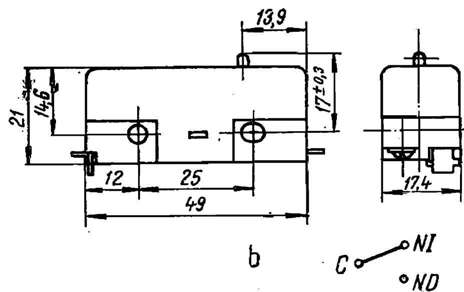
Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea				
		Curent alternativ			Curent continuu	
Tensiunea nominală, V			380		115	
Curentul nominal, A			4		0,5	
Frecvența rețelei, Hz			50		—	
Durata de viață mecanică, manevre			10 000 000		10 000 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	$0,5 \cdot 10^6$	$0,75 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$	$0,5 \cdot 10^6$
	Curentul de conectare, A	15	10	4	4	0,5
	Curentul de deconectare, A	15	10	4	4	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), $\cos \varphi$		0,3		—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu) ms		—		5	
	Tensiunea de lucru, V	125	220	380	48	115
	Frecvența de conectare, con/h		1800		1800	
	Durata de conectare, %		100		100	
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri		50		50	
	Curent de conectare, A		5		0,625	
	Curent de deconectare, A		5		0,625	
	Factorul de putere (curent alternativ), $\cos \varphi$		0,3		—	
	Constanta de timp L/R (curent continuu) ms		—		5	
	Tensiunea de încercare, V		418		126,5	
	Pauza între două cicluri, s		10		10	
Tipul de protecție		IP 000				
Poziția de montare		Oricare				
Conductoarele de legătură		min 1 mm^2; max 2,5 mm^2				
Tipul aparatului		5903, 5904, 5905, 5909, 5910, 5911, 5924, 5925, 5926, 5939 5940, 5941, 5942, 5943, 5944, 5945, 5946, 5947, 5950, 5951 5952, 5953 și 5954				

Observații: 1. Tabelul se referă la aparate cu distanța între contactele 1 ... 1,2 mm.

2. Tipurile 5903, 5904, 5909, 5910, 5924, 5925, 5939, 5940, 5942, 5943, 5945 și 5946 sînt prevăzute cu borne pentru lipire. Tipurile: 5905, 5911, 5926, 5941, 5944 și 5947, sînt prevăzute cu șuruburi de prindere a conductoarelor.

3. Microîntreruptoarele duble tip C sînt compuse din două microîntreruptoare simple montate pe un cadran comun și acționate de același mecanism de acționare (v. fig. 6.40) a — varianta cu tijă telescopică și ghidaj filetat cod 5950; b — varianta cu braț articulat cod 5951; c — varianta cu braț articulat și rolă cod 5952; d — varianta cu braț articulat lung 5953; e — varianta cu braț articulat lung și rolă cod 5954.





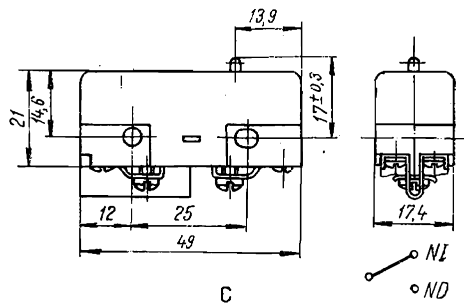
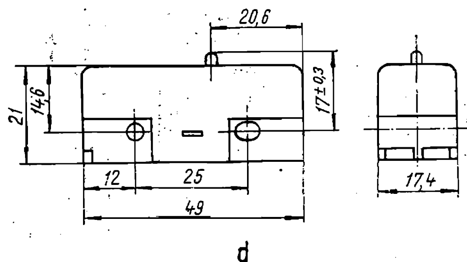
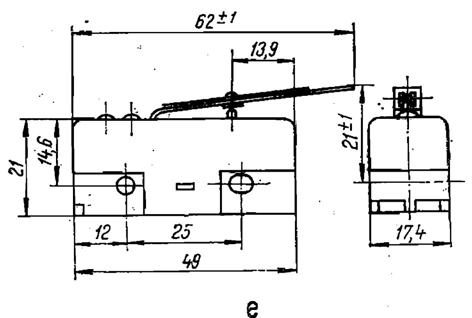


Fig. 6.39. Microîntreruptoare tip C:

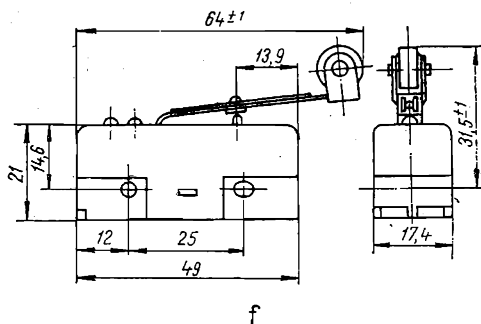
a — varianta C 11, cod 5900 (borne cu cose); *b* — varianta C 11 cod 5901 (borne cu fișă AMP); *c* — varianta C 11 cod 5902 (borne cu șurub);



d

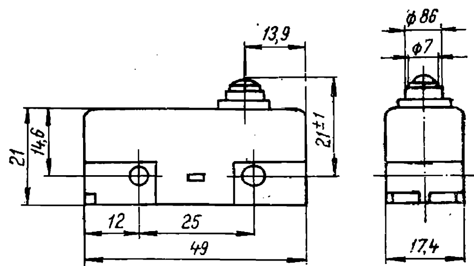


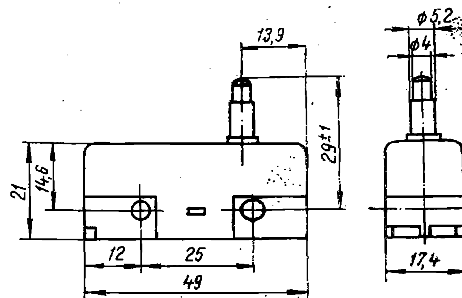
e



f

Fig. 6.39, *d*, *e*, *f*:
d — variauta C 12 coduri 5906; 5907; 5908 (în funcție de borne); *e* — varianta cu lamele arcuitoare, coduri 5912 5913, 5914; *f* — varianta cu lamele arcuitoare și rolă, coduri 5915, 5916, 5917;





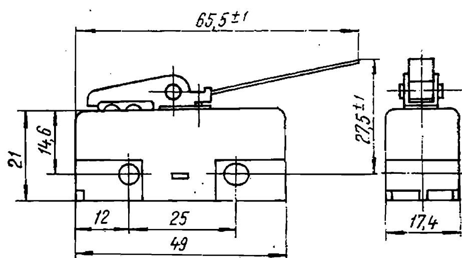


Fig. 6.39, *g*, *h*, *i*:

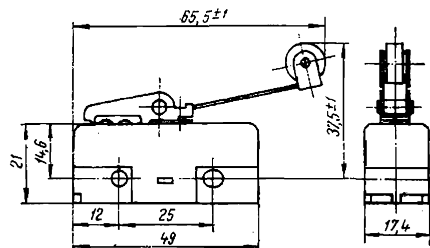
g — varianta cu tijă telescopică scurtă, coduri 5918, 5919, 5920; *h* — varianta cu tijă tetescopică şi ghidaj neted, codnri 5921, 5922, 5923; *i* — varianta cu braţ articulat, coduri 5927, 5928, 5929 ;

k

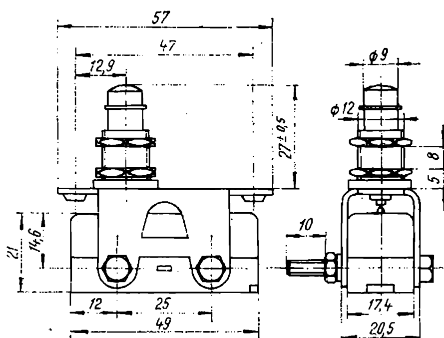
l

Fig. 6.39, *k*, *l*:

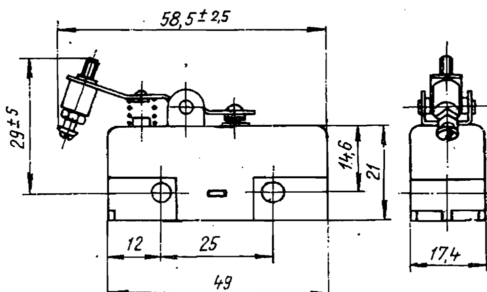
k — varianta cu sîrmă articulată, coduri 5930, 5931, 5932; *l* — varianta cu braţ articulat scurt şi rolă, coduri 5936, 5937, 5938,



m



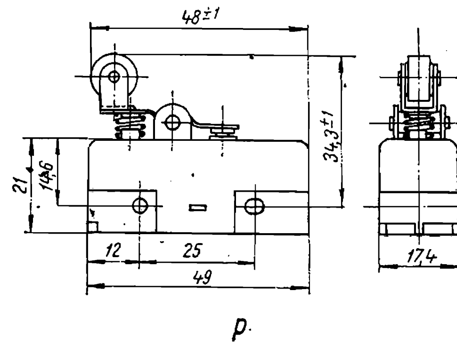
n



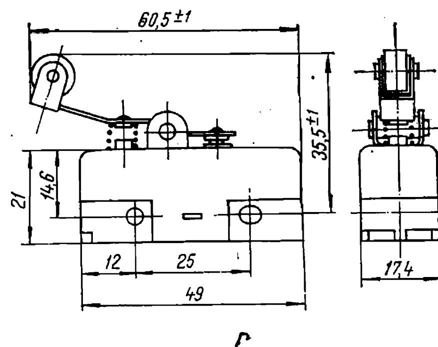
o

Fig. 6.39, *m*, *n*, *o*:

m — varianta cu braţ articulat lung şi rolă, coduri 5933, 5934, 5935; *n* — varianta cu tijă telescopică ghidaj filetat, coduri 5924, 5925, 5926; *o* — varianta cu braţ articulat şi scule de reglaj, coduri 5939, 5940, 5941;



p



r

Fig. 6.39, *p*, *r*:

p – varianta cu braț scurt cu rolă cu acționare inversă coduri 5942, 5943, 5944; *r* — varianta cu braț lung cu rolă cu acționare inversă, coduri 5945, 5946, 5947.

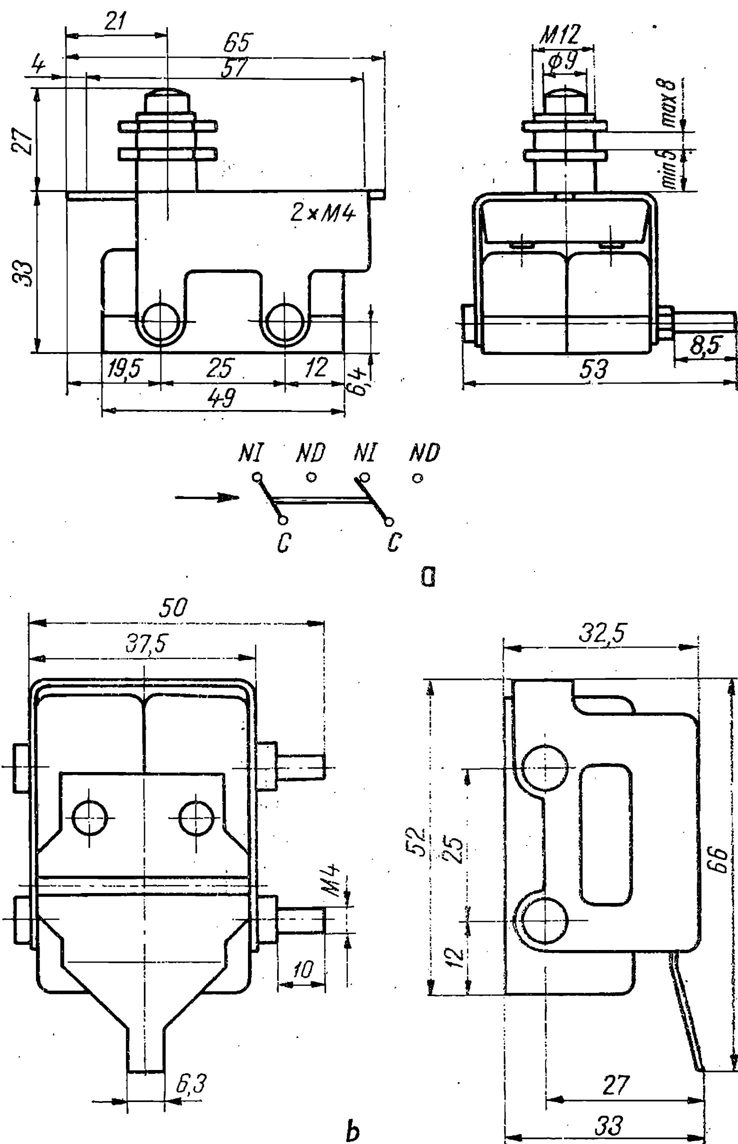


Fig. 6.40. Microîntreruptoare duble tip C:
a — varianta cu tijă telescopică şi ghidaj filetat, cod 5950; *b* — varianta cu braţ articulat, cod 5951;

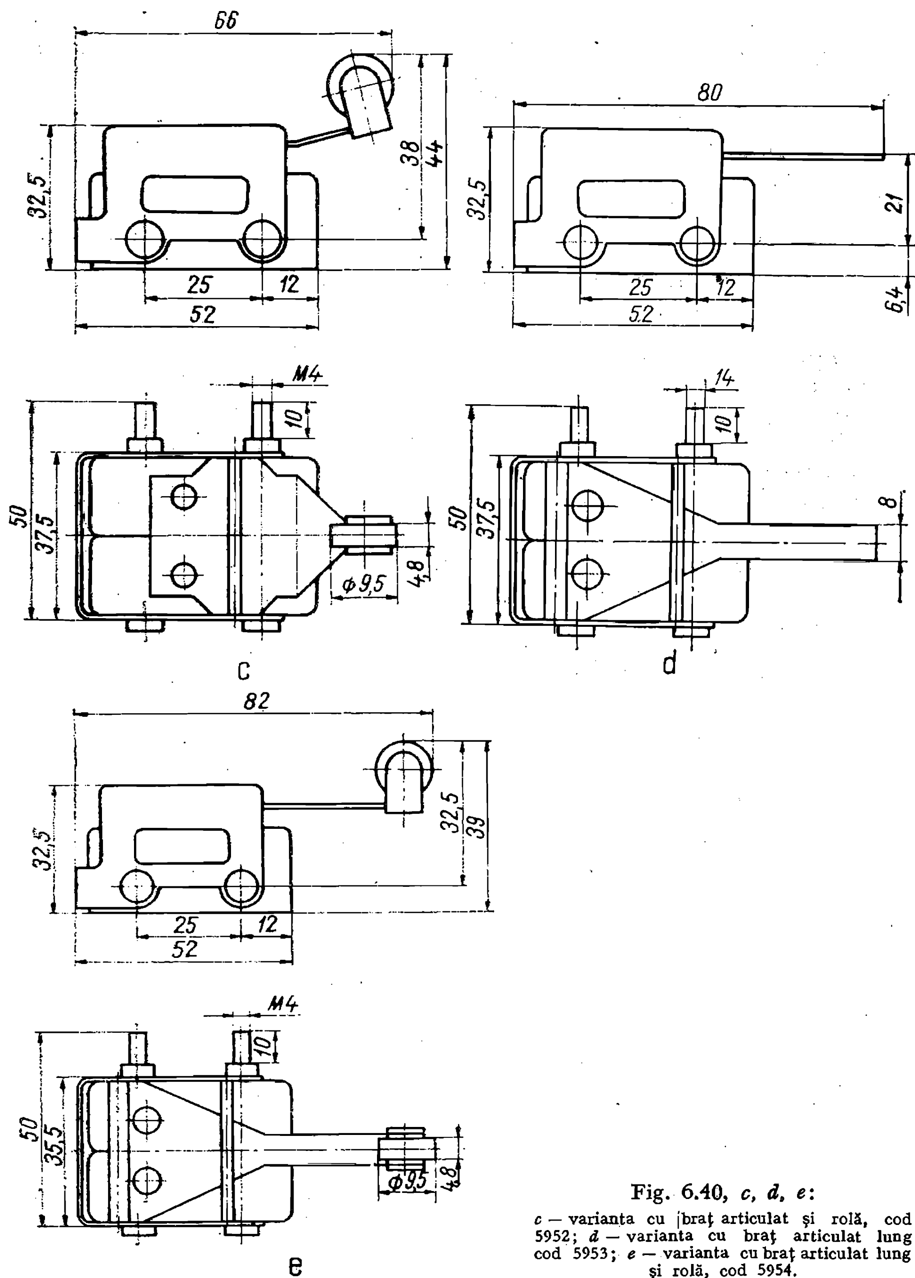


Fig. 6.40, *c, d, e*:

c — varianta cu braţ articulat şi rolă, cod 5952; *d* — varianta cu braţ articulat lung cod 5953; *e* — varianta cu braţ articulat lung şi rolă, cod 5954.

6.4.2.4. **Microîntreruptor cu tija telescopică**

Aparatele sînt prevăzute cu sistem de acționare prin tijă telescopică cu arc, care permite depășirea cursei de acționare fără deteriorarea microîntreruptorului.

Se execută în trei variante, în funcție de post cursa pe care o asigură tija telescopică: 1; 2; 2,2 și 4,5 mm (fig. 6.39, *g*, *h* și *n*).

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelele 6.18 și 6.19.

6.4.2.5. **Microîntreruptor cu lamela articulată (braț articulat)**

Acționarea microîntreruptoarelor se face cu lamelă articulată. Se construiesc două variante, în funcție de lungimea lamelei articulate: 40 mm și 100 mm.

Utilizarea lamelei articulate permite o reducere apreciabilă a forței de acționare. (fig. 6.39, *i* și *k*).

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelele 6.18 și 6.19.

6.4.2.6. **Microîntreruptor cu lamela articulată și rolă (braț articulat cu rolă)**

Acționarea acestor aparate se face printr-o lamelă articulată pe care se află fixată o rolă. Se execută în două variante, cu lungimea lamelei diferită (fig. 6.39, *l* și *n*).

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelele 6.18 și 6.19.

6.4.2.7. **Microîntreruptor normal acționat**

Microîntreruptoarele de acest tip sînt acționate în permanență de un arc suplimentar care apasă asupra unei pîrghii articulate.

Aparatele se execută în două variante principale:

— cu pîrghie prevăzută cu șurub de acționare reglabil;

— cu pîrghie prevăzută cu rolă de acționare.

Construcția cu rolă se realizează în variantele cu pîrghie scurtă și lungă (fig. 6.39, *o*, *p* și *r*).

Caracteristicile tehnice sînt indicate în tabelele 6.18 și 6.19.

6.4.3. MICROÎNTRERUPTOARELE TIP H

6.4.3.1. **Generalități**

Microîntreruptoarele tip H sînt întreruptoare cu gabarit redus echipate cu contacte cu comandă mecanică, destinate utilizării în instalațiile de automatizare.

Aceste aparate miniaturale au un domeniu larg de aplicare datorită avantajelor pe care le prezintă și anume:

— construcție simplă, dar robustă;

— întrerupere rapidă și fermă a circuitului electric;

— precizie în funcționare;

— rezistența mare la uzură mecanică și electrică;

— gama variată de forțe și curse de acționare;

— posibilitatea de echipare cu diverse elemente cinematice, astfel încît pot fi utilizate în cele mai variate scheme;

— motaj ușor și rapid.

Caracteristicile mecanice sînt date în tabelul 6.20, iar celelalte caracteristici tehnice în tabelul 6.21.

6.4.3.2. **Construcția**

Elemente componente:

— carcasă din masă plastică;

— două contacte fixe: normal deschis + normal închis (1ND + 1NI);

— un contact mobil acționat de o lamelă arcuitoare;

— elemente cinematice de comandă: tijă, lamelă sau rolă;

— borne de racordare executate în 4 tipuri: borne standard; borne furcă, borne radio; borne lungi.

Cotele de gabarit sînt date în fig. 6.41.

6.5. LIMITATOARE DE CURSĂ

Se utilizează în instalațiile electrice de automatizare. Se execută în următoarele variante constructive: pentru circuite primare și pentru circuite secundare.

Din punctul de vedere al mediului de stingere a arcului se disting: limitatoare cu contacte în aer și limitatoare cu contacte în ulei.

Din punctul de vedere al modului de acționare se realizează: limitatoare de cursă cu pîrghie; limitatoare de cursă cu șurub; limitatoare de cursă cu buton.

Din punctul de vedere al timpului de acționare se deosebesc: limitatoare instantanee și limitatoare cu temporizare.

Tabelul 6.20

Caracteristicile mecanice ale microîntreruptoarelor tip H

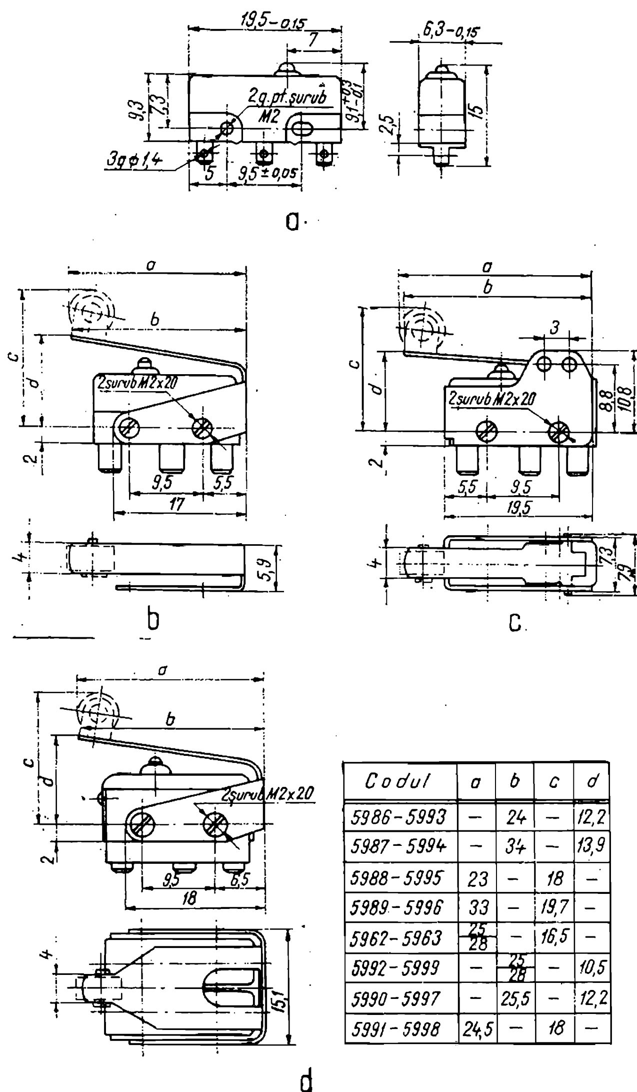
	Tipul constructiv	Codul: Borne furcă	Codul: Borne standard	Codul: Borne radio	Codul: Borne lungi	Forța de acționare / Forța de revenire A B C gf	Cursa de acționare, mm / Cursa de revenire mm A B C	Cursa în contact mm	Dimensiunile de gabarit mm	Rezistența la uzura mecanică (con) / Rezistența la uzura electrică (con)
Simplu	Microîntreruptor H1	5980	5978	5982	5984	max 150 / min 35	0,25...0,55 / 0,04...0,10	max 0,15	19,5×6,3×15,05; 15,8; 14,5; 17,06	
	Microîntreruptor H2	5981	5979	5983	5985	max 80 / min 20				
Cu elemente cinematice	Microîntreruptor cu braț flexibil scurt		5986			150...200 / 60	2...3,5 / 0,3...0,4	max 2	24 × 7 × 18	
			5993			170...220 / 65				
	Microîntreruptor cu braț flexibil lung		5987			100...140 / 50	2,8...5 / 0,4...0,6	max 3	34 × 7 × 20	
			5994			120...150 / 40				
	Microîntreruptor cu braț flexibil scurt și rolă		5988			150...200 / 60	2...35 / 0,3...0,4	max 2	23 × 7 × 24	5 000 000 / 100 000
			5995			170...200 / 65				

Cu elemente cinematice	Microîntreruptor cu braț flexibil lung și rolă		5989			100...140 / 50	2,8...5 / 0,4...0,6	max 3	33 × 7 × 26	5 000 000 / 1 000 000
			6996			120...150 / 40				
	Microîntrerup-tor dublu cu braț flexibil		5990			300...400 / 150	2...3,5 / 0,3...0,4	max 2	25,5 × 15,1 × 18,2	
			5997			200...280 / 70			24,5 × 15,1 × 24	
	Microîntrerup-tor dublu cu braț flexibil și rolă		5991			300...400 / 150				
			5998			200...280 / 70				
	Microîntrerup-tor cu braț articulat		5992			60/15 40/10 20/5		max 0,4 max 0,6 max 1,2		
			5999			35/8 20/5 10/5				
	Microîntrerup-tor cu braț articulat și rolă		5962			60/15 40/10 20/5				
			5963			35/8 20/5 10/3				
	Microîntrerup-tor pentru tastatură alfanumerică				5961	50 + 5 60 + 5 70 + 5	0,7...1,4 / 0,1...0,3	max 0,7	19,5 × 7,2 × 18	5 000 000 / 5 000 000

Tabelul 6.21

Microîntreruptoare tip H

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea		
		Curent alternativ		Curent continuu
Tensiunea nominală, V		220		48
Curentul nominal, A		2		2
Frecvența rețelei, Hz		50		—
Durata de viață mecanică, manevre		5 000 000		5 000 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	$0,1 \cdot 10^6$	$0,1 \cdot 10^6$	$0,1 \cdot 10^6$
	Curentul de conectare, A	2	5	2
	Curentul de deconectate, A	2	5	2
	Factorul de putere (curent alternativ) cos φ	0,3		—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		5
	Tensiunea de lucru, V	115	220	48
	Frecvența de conectare, con/h	1800		1800
	Durata de conectare, %	100		100
Capacitatea de conectare și deconectare	Conectări și deconectări, cicluri	50		50
	Curentul de conectare, A	2,5	6,25	2,5
	Curentul de deconectare, A	2,5	6,25	2,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,3		—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		5
	Tensiunea de încercare, V	232	126,5	52,8
	Pauzele între două cicluri, s	10		10
Tipul de protecție		IP 000		
Poziția de montare		Oricare		
N. I.		Provizorie		
Conductoarele de legătură		min 1 mm^2; max 2,5 mm^2		
Tipul aparatului		5980, 5978, 5982, 5984, 5981, 5979, 5985, 5986, 5983, 5987, 5994, 5988, 6995, 5989, 5996, 5990, 5997, 5991, 5998, 5992, 5999, 5961, 5962		



Codul	a	b	c	d
5986-5993	–	24	–	12,2
5987-5994	–	34	–	13,9
5988-5995	23	–	18	–
5989-5996	33	–	19,7	–
5962-5963	25/28	–	16,5	–
5992-5999	–	25/28	–	10,5
5990-5997	–	25,5	–	12,2
5991-5998	24,5	–	18	–

Fig. 6.41. Microîntreruptoare tip H:

a — varianta cod 5978 şi 5979 (funcţie de borne); *b* — variantele cu lamelă arcuitoare, coduri 5986 şi 5993; cu lamelă arcuitoare lungă, coduri 5987 şi 5994; cu amelă arcuitoare şi rolă coduri 5988 şi 5995; cu lamelă arcuitoare lungă şi rolă, coduri 5989 şi 5996; *c* — variantele cu lamelă articulată şi rolă, coduri 5962 şi 5963 şi cu lamelă articulată, coduri 5992 şi 5999; *d* — variantele: dublă cu lamelă arcuitoare, cod 5990 şi 5997 şi dublă cu lamelă arcuitoare şi rolă coduri 5991 şi 5998.

Limitatoarele de curse se execută în diferite grade de protecție, pentru diferite medii în care lucrează.

6.5.1. LIMITATOARE DE CURSĂ CU BUTON

Se utilizează pentru limitarea cursei pieselor în mișcare din instalațiile automatizate.

Sînt prevăzute cu un contact ND și un contact NI sau cu două contacte NI și un contact ND, acționarea făcîndu-se prin apăsarea butonului.

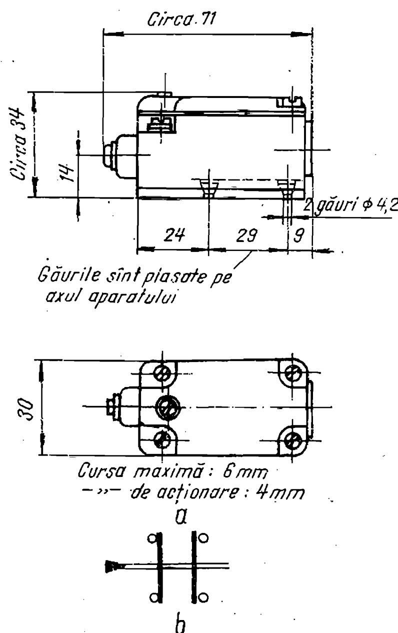
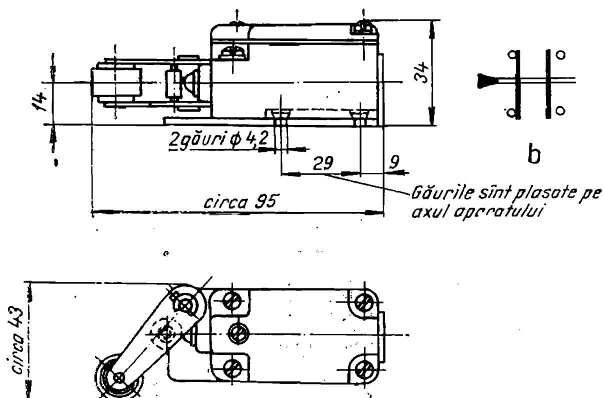


Fig. 6.42. Limitator de cursă cu bilă, cod 6090:

a — gabarit; *b* — schema electrică.

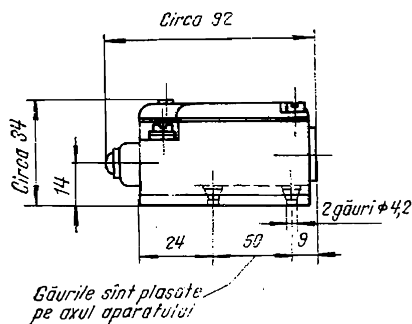
Se execută în carcasă din masă plastică și în carcasă metalică. Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în figurile 6.42...6.47, iar caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.22.

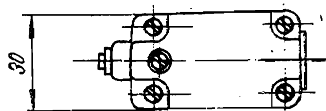


Observații:
Cursa maximă este de 14mm iar cursa de acționare de 7mm

a

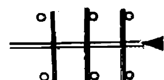
Fig. 6.43. Limitator de cursă cu rolă, cod 6095:
a — gabarit; *b* — schema electrică.





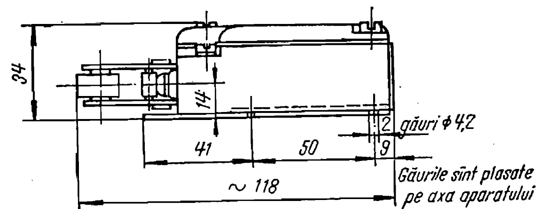
Cursă maximă : 6mm
—„— de acționare: 4mm

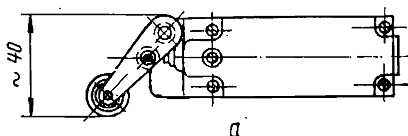
a



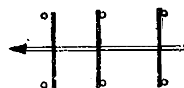
b

Fig. 6.44. Limitator de cursă dublă cu bilă, cod 6110:
a — gabarit; *b* — schema electrică.





a



Cursa maximă 14mm
—„— de acționare 7mm

b

Fig. 6.45. Limitator de cursă dublă cu rolă, cod 6115:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

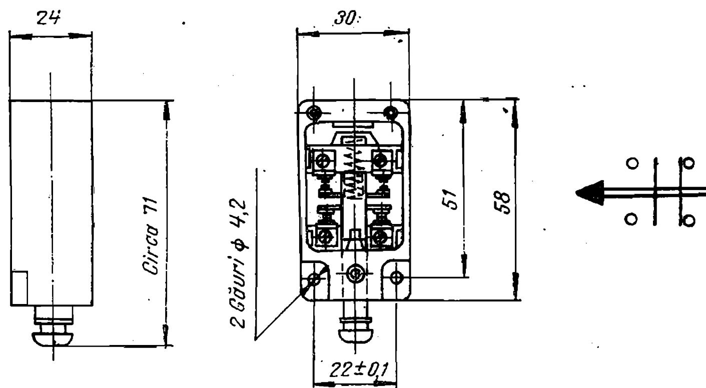


Fig. 6.46. Limitator de cursă cod 9060.

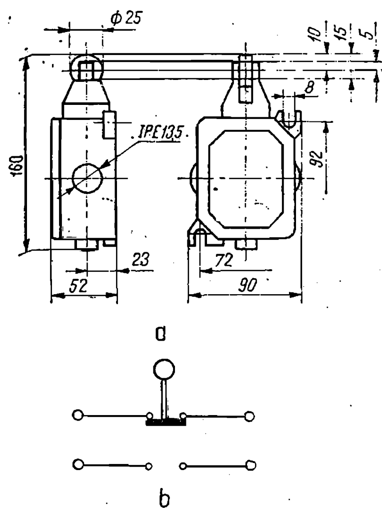


Fig. 6.47. Limitator de cursă protejat în carcasă metalică cod 4462:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.22

Limitator de cursă

Caracteristicile tehnice normalizate		Protejat în carcasă de masă plastică Curent alternativ	Protejat în carcasă metalică Curent alternativ
Tensiunea nominală, V		380	380
Curentul nominal, A		2	6
Frecvenţa reţelei, Hz		50	50
Durata de viaţă mecanică, manevre		100 000	2 000 000
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre	100 000	500 000
	Curentul de conectare, A	2	6
	Curentul de deconectare, A	2	6
	Factorul de putere, cos φ	0,2	0,35
	Tensiunea de lucru, V	380	380
	Frecvenţa de conectare, con/h	30	600
	Durata de conectare, %	100	100
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări şi deconectări, cicluri	50	50
	Curentul de conectare, A	2,5	7,5
	Curentul de deconectare, A	2,5	7,5
	Factorul de putere, cos φ	0,2	0,35
	Tensiunea de încercare, V	418	418
	Pauza între două cicluri, s	10	10
Tipul de protecţie		IP 300	IP 543
Poziţia de montare		Oricare	Oricare
N.I sau STAS		1193-62	553-67
Conductoarele de legătură		max 1,0 mm²	min 1 mm²; max 2,5 mm²
Tipul aparatului		6090 6115 9060 6095 6110	4463
Masa, kg		0,15 0,20 0,15	0,9

6.5.2. LIMITATOARE DE CURSĂ CU PÎRGHIE

Se utilizează pentru limitarea cursei organelor în mişcare. Acţionarea se face prin deplasarea unei pîrghii prevăzute cu o rolă.

Cotele de gabarit şi schema electrică pentru limitatoarele de cursă din circuitele secundare sînt date în figurile 6.48 şi 6.49, pentru cele

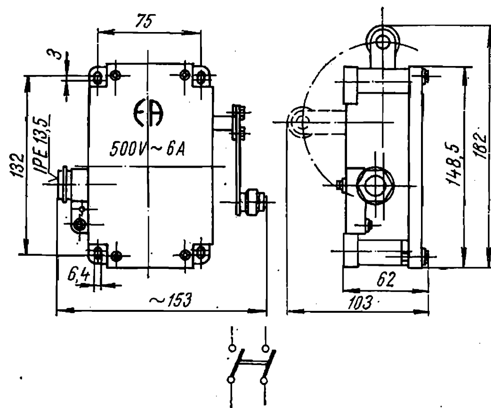


Fig. 6.48. Limitator de cursă secundar cod 4480.

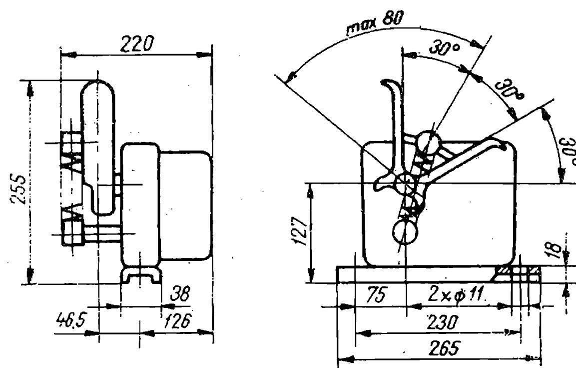
din circuitele principale — în fig. 6.50, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.23.

6.5.3. LIMITATOARE DE CURSĂ CU ACŢIUNE TEMPORIZATĂ

Se utilizează în instalaţiile de automatizarea pentru temporizarea comenzilor de limitare, pneumatic. Se leagă electric cu un limitator de cursă secundar, de la care primeşte comanda.

După primirea comenzii (deschiderea contactului limitatorului), la o temporizare egală cu jumătate din temporizarea totală, se închide un contact, iar după parcurgerea temporizării totale se acţionează un ventil pneumatic.

Pentru obţinerea temporizării este necesar ca axul mecanismului de temporizare să fie antrenat de un mecanism în rotaţie. Durata de temporizării depinde de viteza de rotaţie a axului mecanismului.



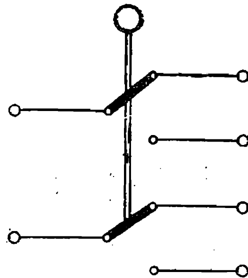
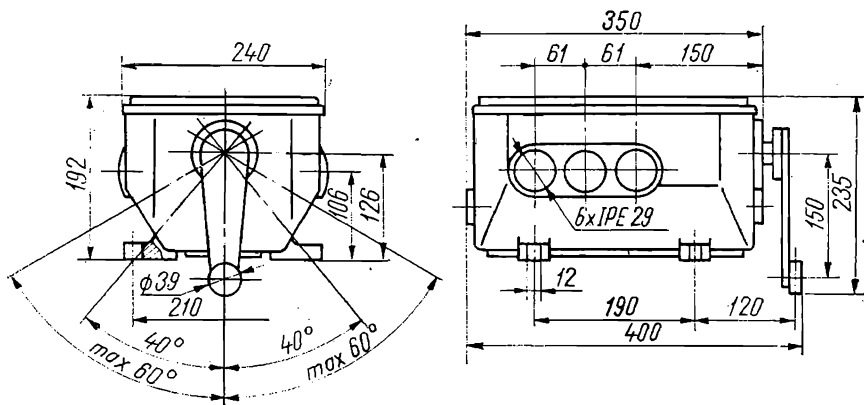


Fig. 6.49. Limitator de cursă secundar cu furcă cod 4481:
a — gabarit; *b* — schema electrică.



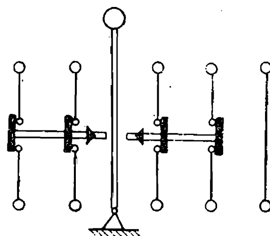


Fig. 6.50. Limitator de cursă cu braț și rolă cod 4486:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.23

Limitator de cursă cu pîrghie

Caracteristici tehnice normalizate		Pentru circuite secundare – Curent alternativ		Pentru circuite principale – Curent alternativ
Tensiunea nominală, V		500		500
Curentul nominal, A		6		100
Frecvența rețelei, Hz		50		50
Durata de viață mecanică, manevre		10 000	1 000 000	1 000 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10 000	500 000	250 000
	Factorul de putere, cos φ	0,2	0,4	0,35
	Curentul de conectare, A	1	6	100
	Curentul de deconectare, A	1	6	100
	Tensiunea de lucru, V	500	500	500
	Frecvența de conectare, con/h	10	30	120
	Durata de conectare, %	100	40	40
Capacitatea de conectare și rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	50	10
	Curentul de conectare, A	7,5	7,5	125
	Curentul de deconectare, A	7,5	7,5	125
	Factorul de putere, cos φ	0,2	0,2	0,35
	Tensiunea de încercare, V	550	550	550
	Pauzele între două cicluri, s	10	10	10
Tipul de protecție		IP 541	IP 543	IP 543
Poziția de montare		Oricare		Orizontală
N.I și STAS		968-61		553-67
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²;max2,5 mm²		min 16 mm²; max 25 mm²
Tipul aparatului		4480	4481	4486
Masa, kg		1,8	10	14

Observații: 1. Limitatorul tip 4481 este prevăzut cu furcă de acționare.
2. Limitatorul tip 4486 are viteza minimă de acționare de 0,1 m/s, iar cea maximă de 2 m/s.

Condiții de serviciu:

1) distanța *a* în poziție de mers, trebuie să fie de cel puțin 0,7...0,9 mm;
2) distanța *b* în poziția de angrenare a pîrghiei H de declanșare trebuie să fie de cel puțin 0,3...0,4 mm;
3) arcul *z* trebuie să fie întins, astfel ca să îngăduie pîrghiei de declanșare să fie atrasă de electromagnet, chiar din poziția III (fără aer comprimat la supapă), cu o tensiune de cel mult 110 V la bornele bobinei în stare rece;
4) rezervorul pentru ungerea cu fitil a arborelui trebuie să fie plin cu ulei, iar pîsla din bazinul de ulei al șurubului fără sfîrșit trebuie să fie îmbibată cu ulei. Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.51, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.24.

Tabelul 6.24

Limitator de cursă cu acțiune temporizată

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea Curent continuu
Tensiunea nominală, V		96; 175
Curentul nominal, A		1
Durata de viață mecanică, manevre		10 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	10 000
	Curentul de conectare, A	1
	Curentul de deconectare, A	1
	Constanta de timp L/R, ms	0
	Tensiunea de lucru, V	170
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	100
Tipul de protecție		IP 541
Poziția de montare		Verticală
N. I.		1422-64
Conductoarele de legătură		min 0,75 mm^2; max 1,5 mm^2
Tipul aparatului		9430
Masa, kg		30

Observații: 1. Aparatul funcționează la presiuni de aer cuprinse între : 3,7 și 7 kgf/cm^2.

2. Tensiunile nominale ale bobinei: 96 V sau 175 V.

3. Turația maximă a axului 150 rot/min.

355
325
162
~379
150
14
φ28
~188

a

I
II
III
I OK
II
III
H
Z
a
A
b
L
D
Cursa supapei 1,6 max
Conducta frînei

b

Fig. 6.51. Limitator de cursă temporizat cod 9430:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

6.5.4. LIMITATOARE DE CURSĂ CU ŞURUB

Se utilizează la limitarea cursei organelor cu mişcare de rotaţie. Aparatul este prevăzut cu un ax ce se cuplează mecanic cu instalaţia a cărei cursă trebuie limitată. Numărul maxim de rotaţii ale axului între două poziţii este de 20.

Aparatul mai poate efectua după deschiderea contactelor încă două rotaţii în gol.

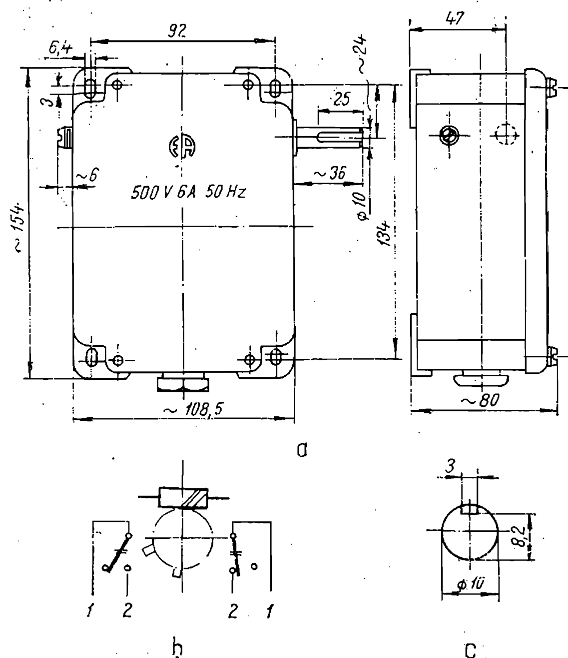


Fig. 6.52. Limitator de cursă cu şurub pentru circuite secundare cod 4490:

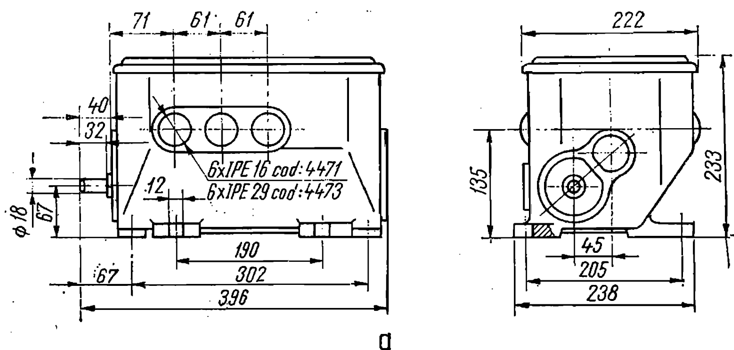
a — gabarit; *b* — schema electrică; *c* — detaliul arborelui de acţionare.

Cotele de gabarit şi schemele electrice sînt date în figurile 6.52 şi 6.53, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.25.

6.6. RELEE DE TIMP

Se utilizează pentru comanda temporizată în instalaţiile de automatizare. Temporizarea releelor este reglabilă în anumite limite indicate de producător.

Releele pot fi acţionate atît în curent continuu (fig. 6.54), cît şi în curent alternativ (fig. 6.57).



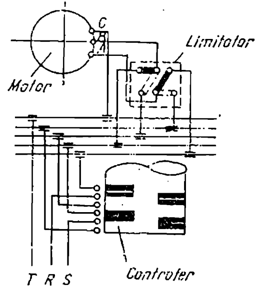


Fig. 6.53. Limitator de cursă cu rotație pentru circuite principale cod 4471 și 4473:

a — gabarit; *b* — schema electrică de montaj pe o macara.

Tabelul 6.25

Limitator de cursă cu şurub

Caracteristicile tehnice normalizate		Pentru circuite secundare		Pentru circuite principale	
		Curent alternativ		Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V		500		500	
Curentul nominal, A		6		25	100
Frecvenţa reţelei, Hz		50		50	
Durata de viaţă mecanică, manevre		10 000		25×10^6 rotaţii	
Uzura electrică	Durata de viaţă electrică, manevre	10 000		250.000	
	Curentul de conectare. A	1	6	—	—
	Curentul de deconectare, A	1	6	25	100
	Factorul de putere, cos φ	0,2		0,35	
	Tensiunea de lucru, V	500		500	
	Frecvenţa de conectare, con/h	1		120	
	Durata de conectare, %	100		40	
Capacitatea de conectare şi rupere	Conectări şi deconectări, cicluri	50		10	
	Curentul de conectare, A	7,5		—	
	Curentul de deconectare, A	7,5		37,5	125
	Factorul de putere, cos φ	0,2		0,35	
	Tensiunea de încercare, V	550		550	
	Pauzele între două cicluri, s	10		10	
Tipul de protecţie		IP 541		IP 543	
Poziţia de montare		Oricare		Orizontală	
STAS		553-67		553-67	
Conductoarele de legătură		min 1 mm^2; max 2,5 mm^2		min 4 mm^2 max 6 mm^2	min 16 mm^2 max 25 mm^2
Tipul aparatului		4490		4471	4473
Masa, kg		2,4		16,5	

Observaţie: Limitatorul de cursă cu şurub pentru circuitele principale tip 4471 şi 4473 acţionat prin rotaţie realizează maximum 75 de rotaţii între cele două poziţii extreme şi maximum 2 rotaţii după deschiderea contactelor.

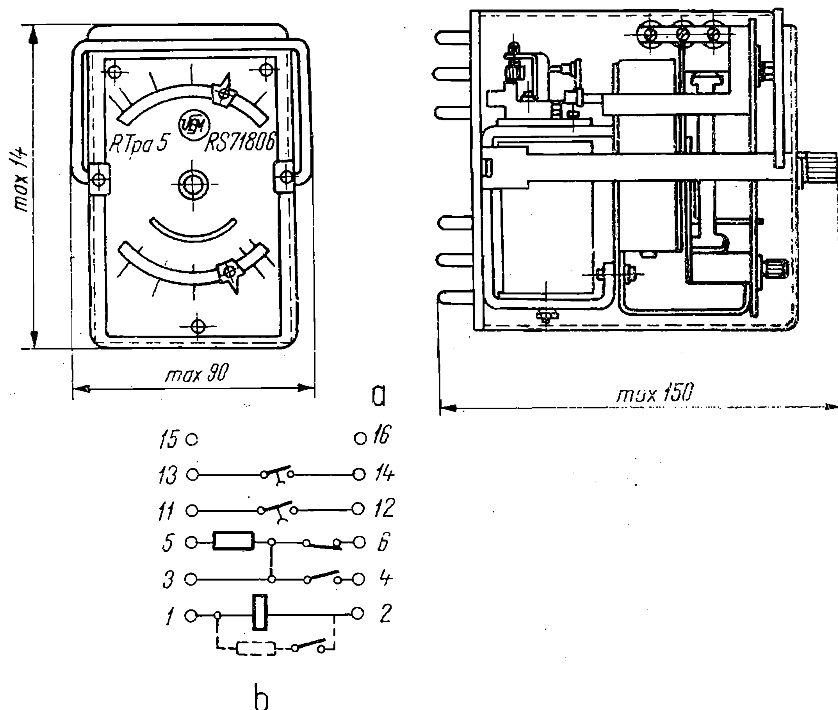


Fig. 6.54. Releu de timp de curent continuu RTpa 5:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Caracteristicile tehnice ale releelor de c.c. sînt date în tabelul 6.26, iar a celor de c.a. — în tabelul 6.27. Două tipuri de prize pentru conectarea acestor relee sînt date în figurile 6.55 și 6.56.

6.7. RELEE MINIMALE ȘI MAXIMALE

Se utilizează pentru protecția instalațiilor electrice, acționînd cînd mărimea controlată depășește o valoare maximă sau scade sub o valoarea minimă.

Releele pot fi construite pentru controlul curentului sau tensiunii, acționarea efectuîndu-se instantaneu sau temporizat.

Bobina de acționare funcționează în curent alternativ (fig. 6.58) și în curent continuu (fig. 6.59).

Caracteristicile tehnice pentru fiecare tip de releu sînt date în tabelele 6.28...6.30, iar cotele de gabarit și schema electrică ale acestor tipuri sînt identice și apar în fig. 6.58.

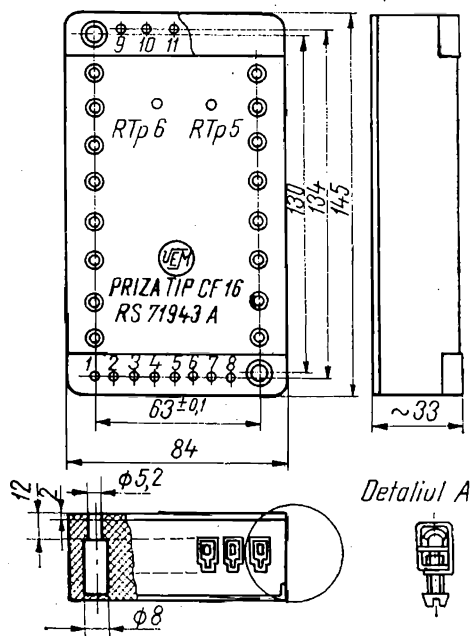


Fig. 6.55. Priză pentru conectare față tip CF 16 RS 71943 A.

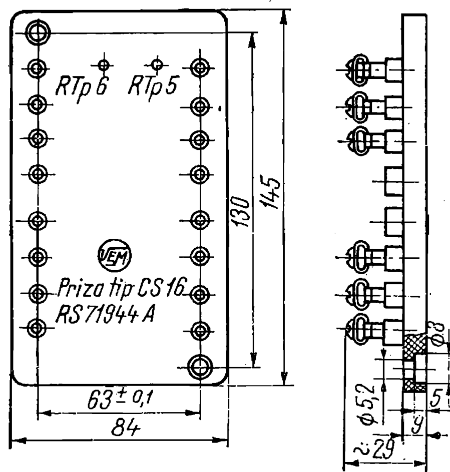


Fig. 6.56. Priză pentru conectare spate tip CS 16.

Tabelul 6.26

Relee de timp de curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V			24; 48; 60; 100; 220
Puterea absorbită, W			30 (15)
Durata de viață mecanică, manevre			5000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	5000	5000
	Curentul de conectare, A	5	5
	Curentul de deconectare, A	2	0,5
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,4	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	10
	Tensiunea de lucru, V	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	120	120
	Durata de conectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		1 NI + 1 ND (alunecător)	
Gama de temporizare		0,1...1,3; 0,25...3,5; 0,5...9; 2...20	
Tipul de protecție		IP 43	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		1,3	
Tipul aparatului		RTpa-5	
Norma internă		2643-69	

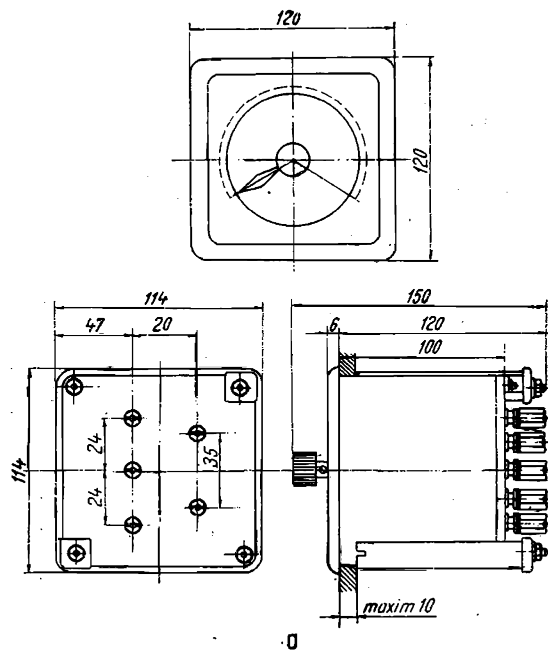
Observații: 1. Temporizarea este reglabilă continuu. Timp de revenire maximum 30 milisecunde. Releul acționează sigur la 0,75 Us.
2. Bobina releului este alimentată numai în curent continuu. Contactele releului se pot utiliza atît în curent alternativ, cît și continuu. Puterea absorbită indicată în paranteză te referă la varianta cu rezisteoță de limitare. Aparatul se livrează cu priză pentru conectare față de tip CF 16 sau spate CS 16.

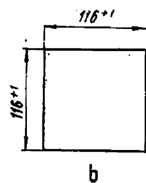
Tabelul 6.27

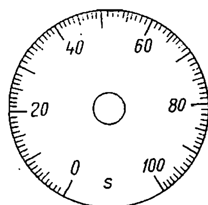
Releu de timp de curent alternativ

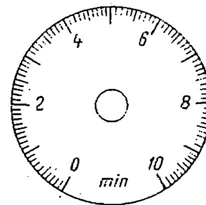
Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea		
		Curent alternativ		Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		24; 110; 220; 380		
Frecvența rețelei, Hz		50		
Puterea absorbită, VA		20 (închis)		
Durata de viață mecanică, manevre		1 000 000		
Uzura electrică	Durată de viață electrică, manevre	1 000 000		1 000 000
	Curentul de conectare, A	4	1	0,2
	Curentul de deconectare, A	4	1	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	0,2	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		5
	Tensiunea de lucru, V	380		250
	Frecvența de conectare, con/h	1200		1200
	Durata de conectare, %	40		40
Numărul și felul contactelor		1 ND + 1 NI (comutator)		
Limitele de temporizare, s		(vezi Observații)		
Tipul de protecție		IP 500		
Poziția de funcționare		Verticală		
Masa, kg		1,5		
Tipul aparatului		RT-p-4		
Norma internă		1794-65		

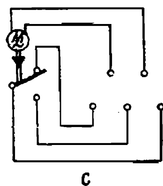
Observații: 1. Limitele de temporizare: varianta A de la 2 la 25 s; varianta B de la 8 la 100 s; varianta C de la 48 la 600 s.
2. Bobina releului este alimentată numai în curent alternativ. Contactele releului se pot utiliza atît în curent alternativ, cît și continuu.
3. Timpul de revenire al contactelor este de maximum 0,5 s.











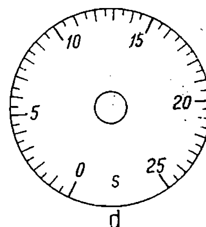


Fig. 6.57. Releu de timp de curent alternativ RCp-4:
a — gabarit; *b* — decuparea în panou; *c* — schema electrică; *d* — tipuri de cadrane.

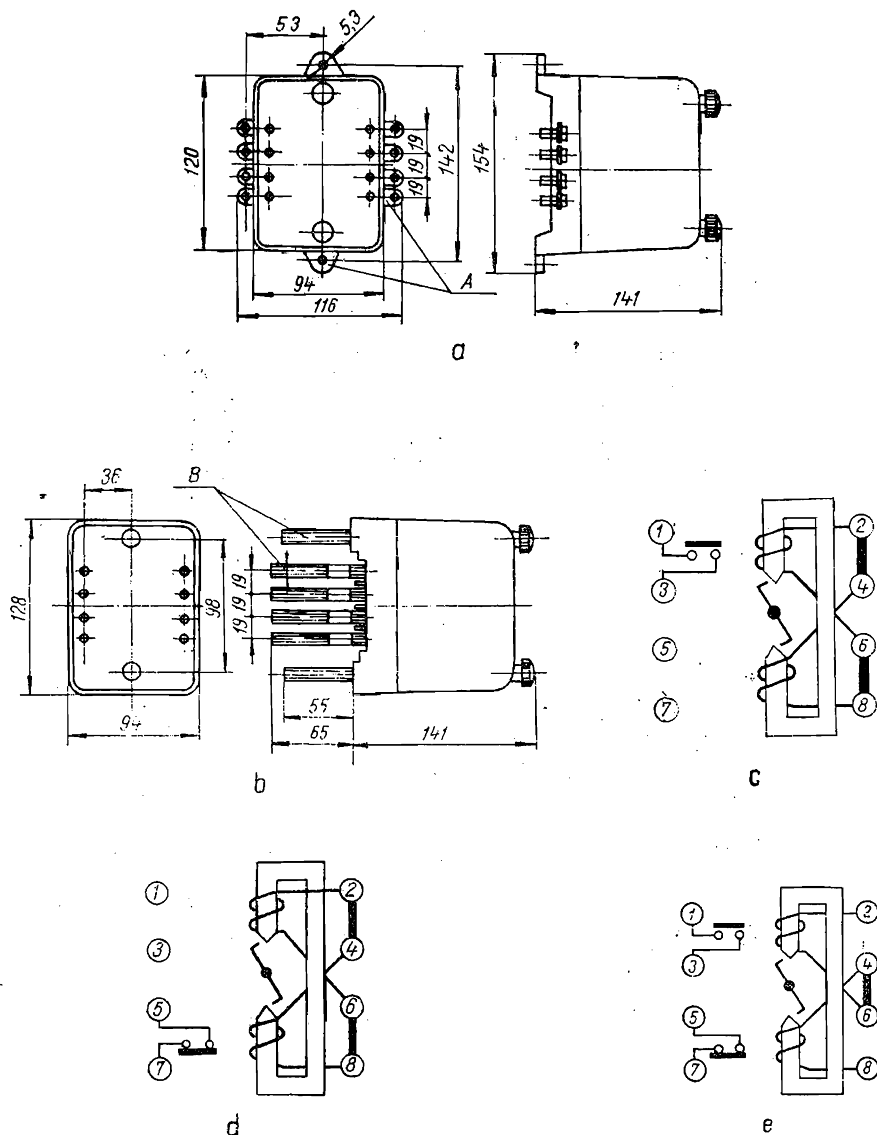


Fig. 6.58. Releu minimal de tensiune RT-2:

a — varianta cu legătură faţă; *b* — varianta cu legături spate; *c* — schema electrică cu bobine în paralel şi 1CND; *d* — schema electrică cu bobinele în paralel şi 1CNI; *e* — schema cu bobinele în serie şi un contact comutator (6 NI + 6 ND).

Tabelul 6.28

Relee minimale de tensiune

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		48; 120; 160; 320	—
Frecvența rețelei, Hz		50	—
Puterea absorbită, VA		2	—
Durata de viață mecanică, manevre		500	—
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	500	500
	Curentul de conectare, A	1,00	0,2
	Curentul de deconectare, A	1,00	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,4	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	10
	Tensiunea de lucru, V	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	120	120
	Durata de conectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		1 ND sau 1 NI sau 1 ND + 1 NI	1 ND sau 1 NI sau 1 ND + 1 NI
Coeficientul de revenire, %		1,10...1,26	1,10...1,26
Timpul de acționare, ms		150 la 0,8 U reglat	150 la 0,8 U reglat
Tipul de protecție		IP 300	IP 300
Poziția de funcționare		Verticală	Verticală
Masa, kg		1,5	1,5
Tipul aparatului		RT.-2	RT.-2
Norma internă		609-57	609-57

Observații: **1. Bobinele de acționare se pot lega în serie sau în paralel.**
2. Releele se pot regla între 0,35 și U_s.

Tabelul 6.29

Relee maximale de tensiune

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		60; 200; 400	—
Frecvența rețelei, Hz		50	—
Puterea absorbită, VA/W		2	—
Durata de viață mecanică, manevre		500	—
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	500	500
	Curentul de conectare, A	1,00	0,2
	Curentul de deconectare, A	1,00	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), $\cos \varphi$	0,4	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	10
	Frecvența de conectare, con/h	120	120
	Tensiunea de lucru, V	220	220
	Durata de donectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		1 ND sau 1 NT sau 1 ND + 1 NI	
Coeficientul de revenire, %		0,85...0,92	
Timpul de acționare, ms		150 la 1,2 U reglat sau 30 la 2 U reglat	
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		1,5	
Tipul aparatului		RT-1	
N.I.		609-57	

Observații: 1. Bobinele de acționare se pot lega în serie sau în paralel.
2. Releele se pot regla între 0,31 și U_s.

Tabelul 6.30

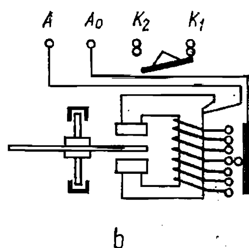
Relee maximale de curent

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		500	—
Curentul de serviciu, A		0,2; 0,6; 2; ;6. 10; 15; 20; 50; 100; 200	—
Frecvența rețelei, Hz.		50	—
Puterea absorbită, VA/W.		0,3	—
Durata de viață mecanică, manevre		500	—
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	500	500
	Curentul de conectare, A	1,00	0,2
	Curentul de deconectare, A	1,00	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), $\cos\varphi$	0,4	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	10
	Tensiunea de lucru, V	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	120	120
	Durata de conectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		1 ND sau 1 NI sau 1 ND + 1 NI	
Coeficientul de revenire, %		0,85...0,92	
Timpul de acționare, ms		150 la 1,2 I reglat și 30 la 2 I reglat	
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		1,5	
Tipul aparatului		RC-1	
N.L.		609-57	

Observații: 1. Bobinele de acționare se pot lega în serie sau în paralel. Datele din tabel sînt pentru conexiunea serie. Pentru conexiunea paralel curenții nominali se dublează.
2. Releele se pot regla în limitele 0,35 și I_n.

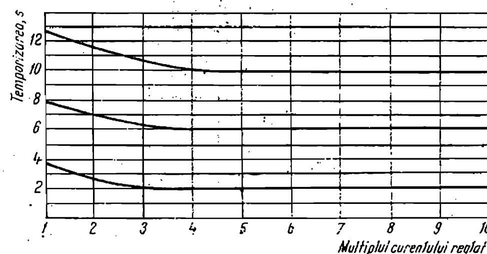
În fig. 6.59 sînt prezentate cotele de gabarit, schema electrică și diagrama temporizării funcție de multipli curentului reglat pentru un releu de curent prin transformator. Caracteristicile tehnice a acestui releu sînt date în tabelul 6.31.

a



b

Multiplicitatea curentului reglat	1	4	5	10
Deplasare față de gradația temporizării, %	+25..+50	+2	0	−3,5



c

Fig. 6.59. Relee de curent secundar temporizate RTpC-1:
a — gabarit; *b* — schema electrică; *c* — diagrama $t = f(I)$

Tabelul 6.31

Relee de curent secundare temporizate

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		500	
Curent de serviciu, A		2,5; 3; 4; 5; 6; 8; 10	
Frecvența rețelei, Hz		50	
Puterea absorbită, VA/W		30 la I_r și 350 la 5 I_r	
Durata de viață mecanică, manevre		500	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	500	500
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,3 1	—
	Curentul de conectare, A	2 5	5
	Curentul de deconectare, A	2 5	0,2
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	— —	10
	Tensiunea de lucru, V	200	222
	Frecvența de conectare, con/h	120	120
	Durata de conectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		1 ND	
Coeficientul de revenire, %		0,75...0,85	
Timpul de acționare, ms		300 la 8 I reglat	
Gama de temporizare		1...10	
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		4,0	
Tipul aparatului		RTpC-1	
Norma internă		610-57	

Observație: Contactul ND se poate modifica de către beneficiar în NI.

6.8. RELEE INTERMEDIARE

Se utilizează în instalațiile de automatizare, comandă și semnalizare ca element amplificator cu funcționare discontinuă. Ele pot avea mai multe contacte normal-închise sau normal-deschise. Bobina de acționare poate fi alimentată după tip în curent continuu sau alternativ. Ele pot fi reținute numai prin electromagnet de acționare sau prin zăvorîre mecanică. Se pot realiza în variante cu acțiune instantanee sau temporizată. Legăturile electrice la aceste aparate pot fi realizate prin borne cu șuruburi de legătură, prin lipire sau prin sistem priză — fișă

6.8.1. RELEU INTERMEDIAR TIP RI 3

Funcționează atît în curent continuu, cît și în curent alternativ.

Se fabrică cu patru, șase sau opt contacte ce pot fi asamblate astfel încît să fie normal-închise sau normal-deschise. Se construiesc în execuție deschisă sau închisă în cutie cu capac transparent. Aparatele sînt prevăzute cu indicator care arată starea de funcționare: acționat sau neacționat.

Releele pot fi cu acțiune instantanee sau temporizată.

Caracteristicile tehnice ale acestor relee sînt date în tabelele 6.32 și 6.33, iar contele de gabarit și schemele electrice în figurile 6.60 și 6.61.

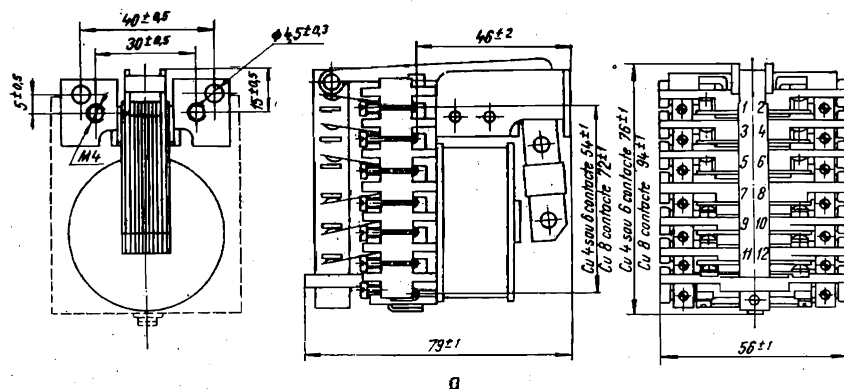
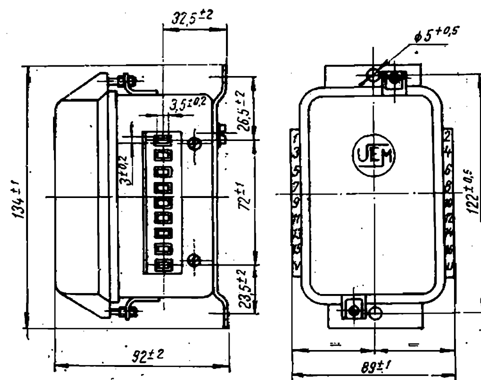


Fig. 6.60. Releu intermediar de curent continuu și alternativ RI 3:

a — gabarit, varianta deschisă;



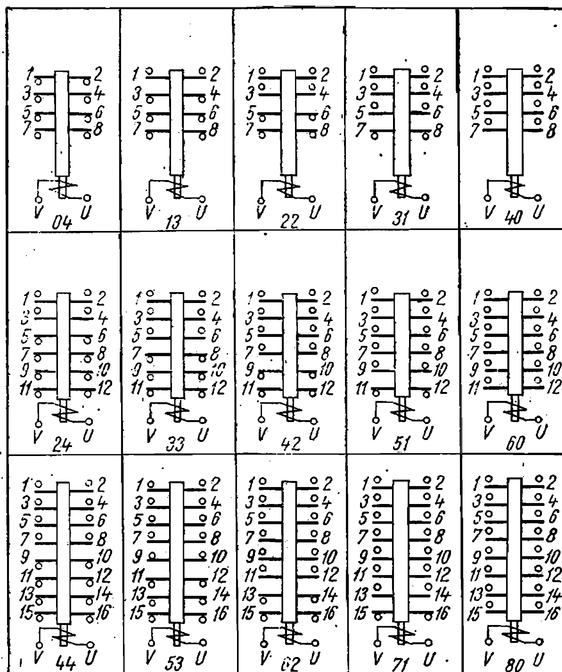
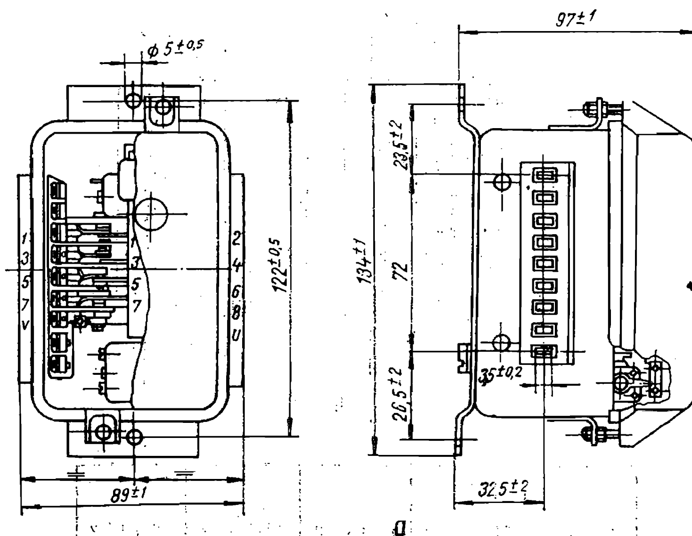
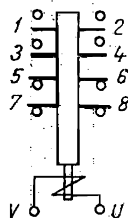


Fig. 6.60, *b*, *c*:
b — gabarit varianta protejată; *c* — schema electrică.





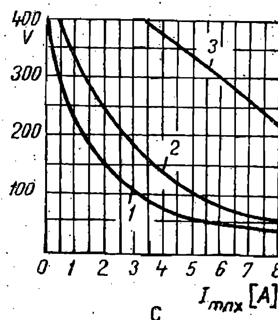


Fig. 6.61. Releu intermediar temporizat de curent continuu și alternativ RI 3 T:

a — gabarit; *b* — schema electrică; *c* — diagrama $I = F\ (V)$; *1* — curent continuu sarcină inductivă; *2* — curent continuu sarcină rezistivă; *3* — curent alternativ sarcină inductivă sau rezistivă.

Tabelul 6.32

Releu intermediar de curent continuu și alternativ

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ		Valoarea: Curent continuu	
Tensiunea de serviciu, V		12; 24; 42; 48; 110; 125; 220; 380; 500		12; 24; 36; 48; 60; 110; 220	
Frecvența rețelei, Hz		50		—	
Puterea absorbită, VA/W		deschis 30; închis 16		8	
Durata de viață mecanică, manevre		1 000 000		1 000 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000		1 000 000	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,5	1	—	—
	Curentul de conectare, A	20	20	4	2,5
	Curentul de deconectare, A	5	8	4	2,5
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	—	0	10
	Tensiunea de lucru, V	220		110	
	Frecvența de conectare, con/h	1200		1200	
	Durata de conectare, %	100		100	
Numărul și felul contactelor		4 sau 8			
Tipul de acționare, ms		40			
Tipul de protecție		IP 000		IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală			
Masa, kg		0,7		1,2	
Tipul aparatului		RI 3			
Norma internă		1117-62			

Observații: Se fabrică în 5 variante cu 4 contacte și în 10 variante cu 8 contacte. Variantele cu 4 contacte pot avea 4 ND; 3 ND + 1 ND 2 ND + 2 NI; 1 ND + 3 NI; 4 NI. Variantele cu 8 contacte pot avea: 8 ND; 7 ND + 1 NI; 6 ND + 2 NI; 5 ND + 3 NI; 4 ND + 4 NI; 3 ND + 5 NI; 2 ND + 6 NI; 1 ND + 7 NI; 8 NI.

Tabelul 6.33

Releu intermediar temporizat de curent continuu și alternativ

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		12; 24; 42; 48; 110; 125; 220; 380; 500	12; 24; 36; 48; 60; 110; 220
Frecvența rețelei, Hz		50	—
Puterea absorbită, VA/W		deschis 30; închis 16	8
Durata de viață mecanică, manevre		1 000 000	1 000 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000	1 000 000
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,5 / 1	— / —
	Curentul de conectare, A	20 / 20	4 / 2,5
	Curentul de deconectare, A	5 / 8	4 / 2,5
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	— / —	0 / 10
	Tensiunea de lucru, V	220	110
	Frecvența de conectare, con/h	1200	1200
	Durata de conectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		4 (2 ND + 2 NI)	
Timpul de acționare (revenire), s		0,1...0,5; 0,2...1; 1...5; 2...10; 4...20	
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg			
Tipul aparatului		RI 3 T	
Norma internă		2223-67	

Observație: Se fabrică în variantele cu temporizare la acționare (cod RS — 71613 A) și la revenire (cod RS-71613 R).

Tabelul 6.34

Releu de cod tip fișă

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Valoarea: Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		1	6; 12; 24; 48; 110; 220;
Puterea absorbită, VA/W		—	3
Durata de viață mecanică, manevre		5 000 000	5 000 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000	1 000 000
	Factorul de putere (curent alternativ), cos α	0,5	—
	Curentul de conectare, A	2,0 | 1,3 | 0,35	2,0 | 0,8 | 0,1
	Curentul de deconectare, A	2,0 | 1,3 | 0,35	2,0 | 0,8 | 0,1
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	— | — | —	5
	Tensiunea de lucru, V	24 | 60 | 220	24 | 60 | 220
	Frecvența de conectare, con/h	3600	3600
	Durata de conectare, %	40	40
Gama de temporizare		Vezi observații	
Tipul de protecție		IP 000	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		0,5 | 0,5 | 0,55	0,6 | 1,1 | 1,15
Tipul aparatului		CF 1 | CF 2 | CFL 1	CFL 3 | CFL 5 | CFL 6
N.I.		1219-62	

Observații: 1. Temporizarea este diferită astfel la: CF1-25 ... 140 ms-atragere, 16 ... 13-eliberare; CF 2-15 ... 75 ms-atragere, 110 ... 30-eliberare; CFL 1-30 ... 180 ms-atragere; 120 ... 80-eliberare; CFL 3—45 ... 180 ms-atragere; 500 ... 170-eliberare; CFL 5—25 ... 120 ms-atragere, 900 ... 340-eliberare; CFL 6—100 ... 320 ms-atragere; 1200 ... 340-eliberare.

2. Aparatele sînt prevăzute cu priză tip socluri: tip RS 70257 A cu patru coloane de contacte; tip RS 70257 B cu 2 ... 5 coloane de contacte.

3. Aparatul poate avea maxim 37 lame de contact montate pe 5 coloane.

6.8.2. **RELEU TIP FIȘĂ**

Funcționează în curent continuu și se fabrică numai în execuție deschisă. Se leagă la circuitele de comandă cu ajutorul unor prize cu mai multe contacte.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.34, iar cotele de gabarit ale releului propriu-zis și a prizelor de conectare sînt date în fig. 6.62.

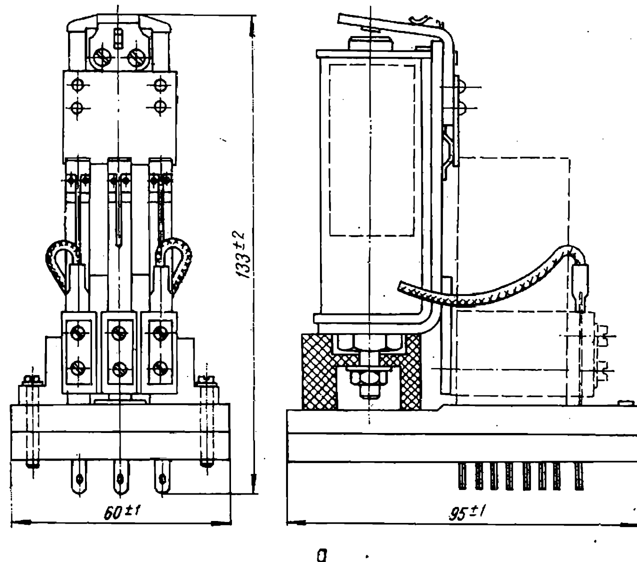


Fig. 6.62. Releu de cod tip fișă CF și CFL:

a — gabarit tip CF 1 și CFL 1;

6.8.3. **RELEE TIP RI 4 ȘI RI 5**

Se utilizează în curent continuu sau alternativ. Legarea releului la circuitele de comandă se realizează fie cu ajutorul unei fișe pentru soclu octal fixată de aparat și a unui soclu octal ce se fixează pe panou, fie prin legarea conductoarelor prin lipire. Releul poate avea pînă la patru contacte normal-închise, normal-deschise sau comutatoare. Se execută numai în varianta cu acționare instantanee.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.35, iar cotele de gabarit a diferitelor variante constructive și schemele lor electrice în fig. 6.63.

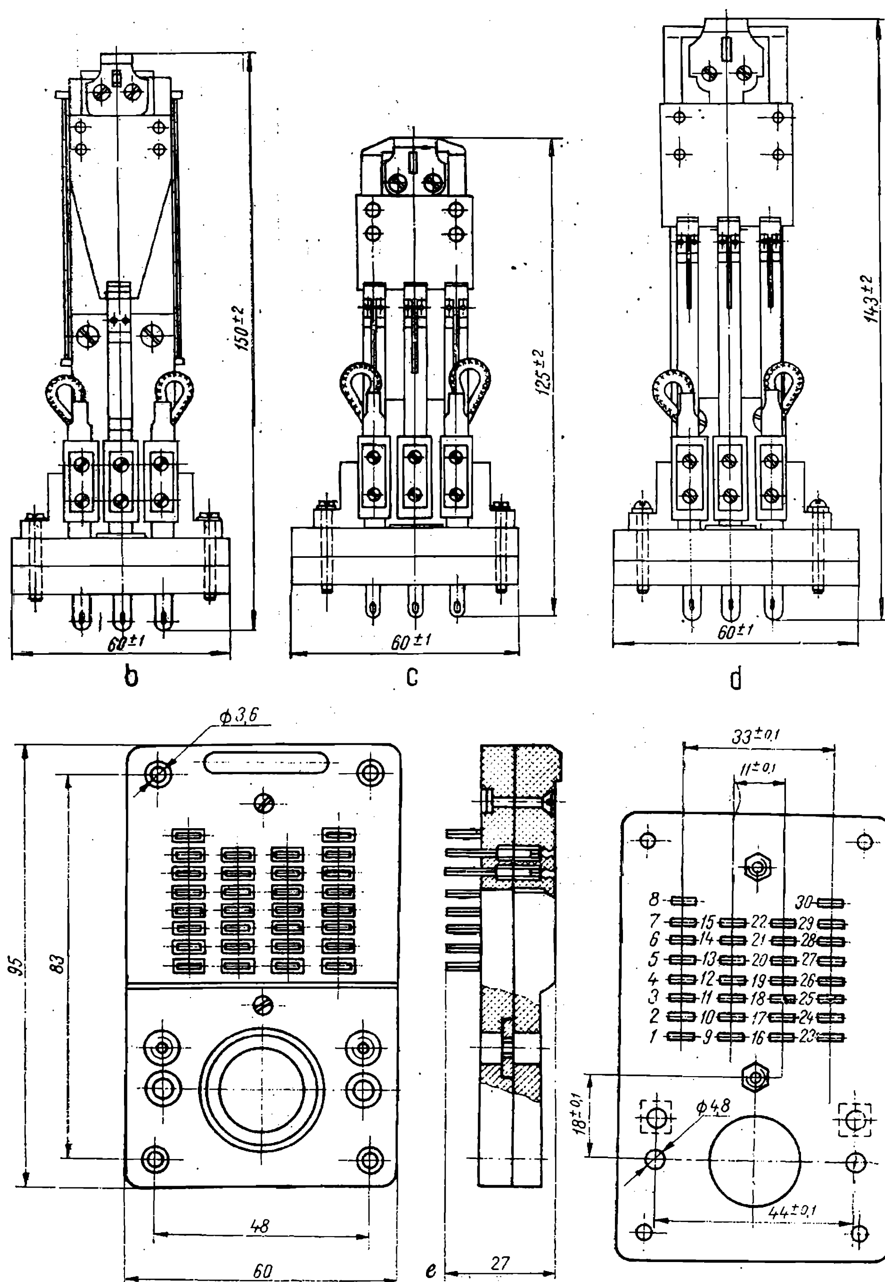


Fig. 6.62, *b*, *c*, *d*, *e*:

b — gabarit tip CF 2; *c* — gabarit tip CFL 3 și CFL 5; *d* — gabarit tip CFL 6;
e — priza releului de cod tip fișă cu patru coloane de contacte;

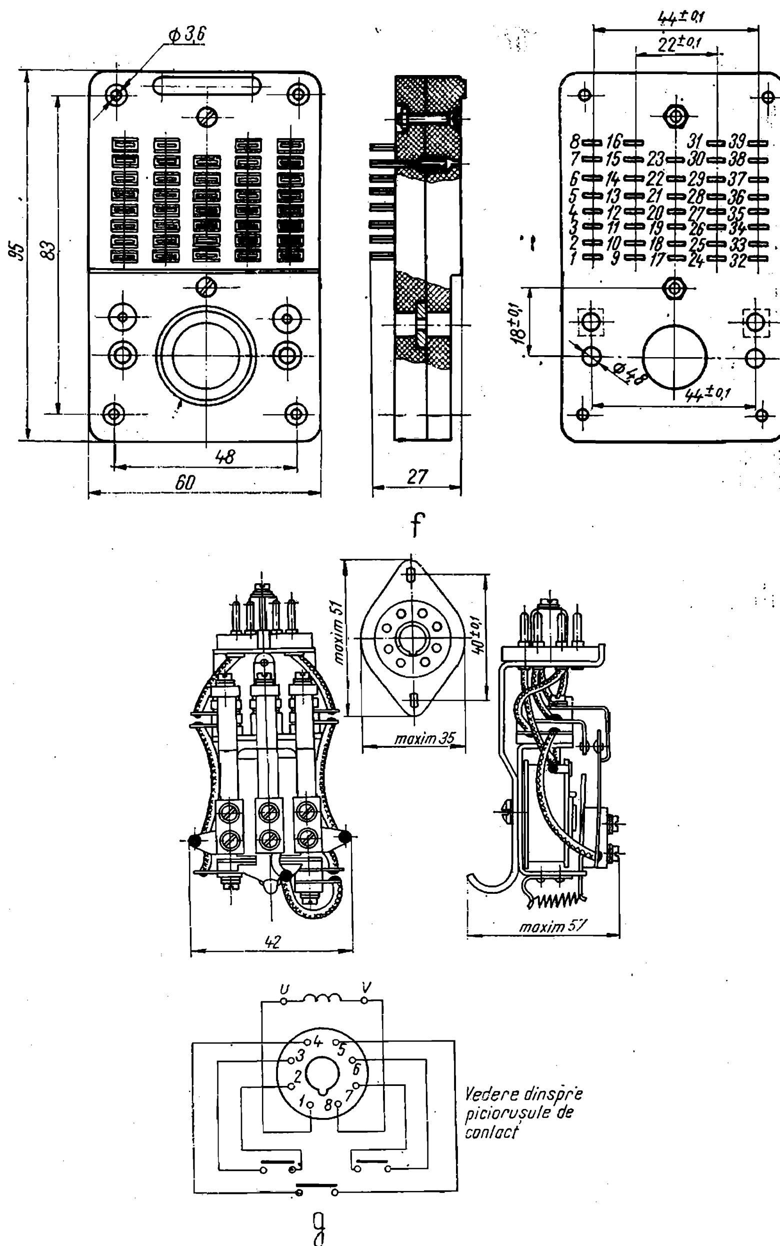


Fig. 6.62, *f*, *g*:
f — priza releului de cod tip fișă cu 5 coloane de contacte; *g*. schema electrică.

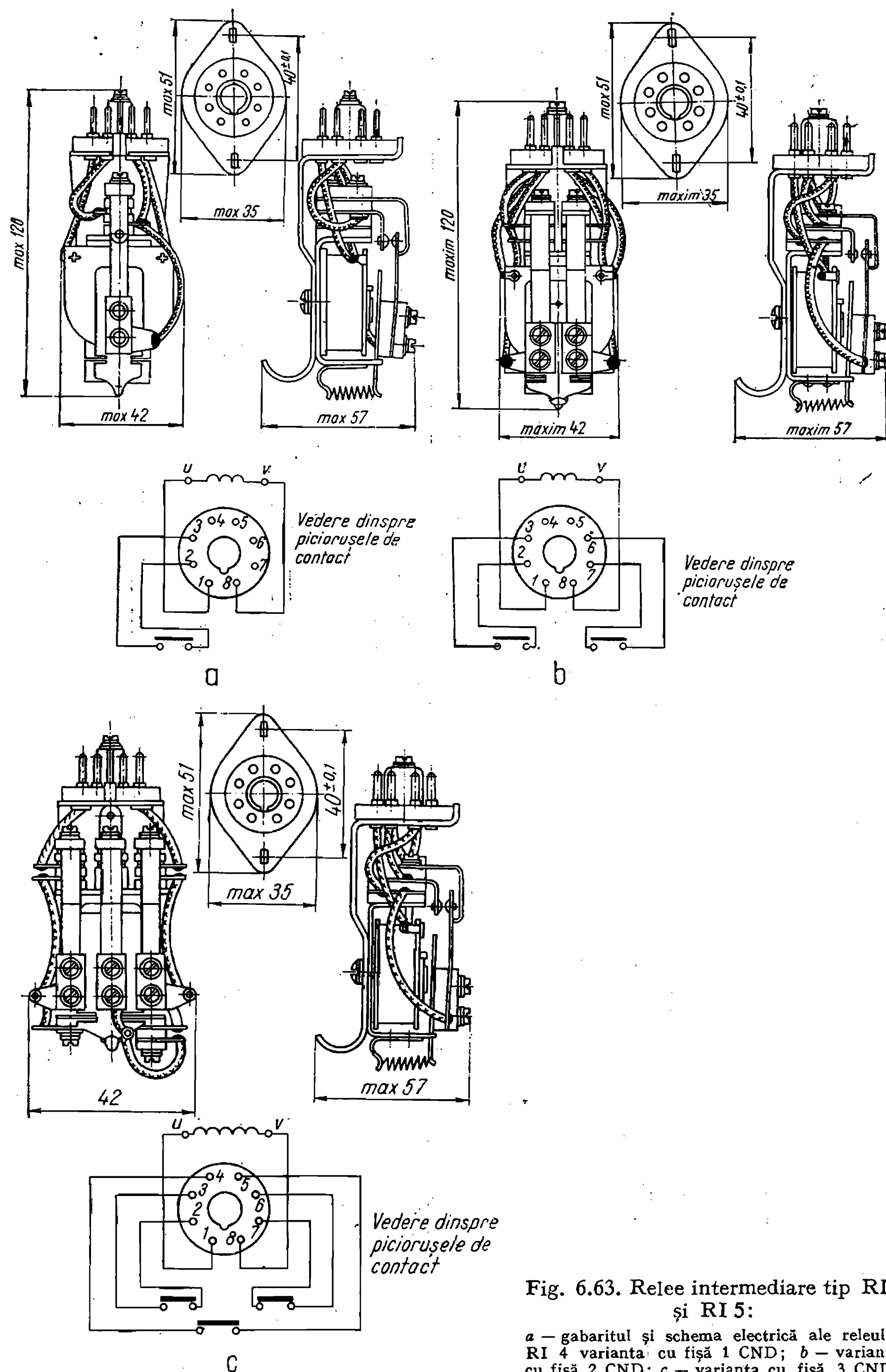


Fig. 6.63. Relee intermediare tip RI4 şi RI 5:

a — gabaritul şi schema electrică ale releului RI 4 varianta cu fişă 1 CND; *b* — varianta cu fişă 2 CND; *c* — varianta cu fişă 3 CND;

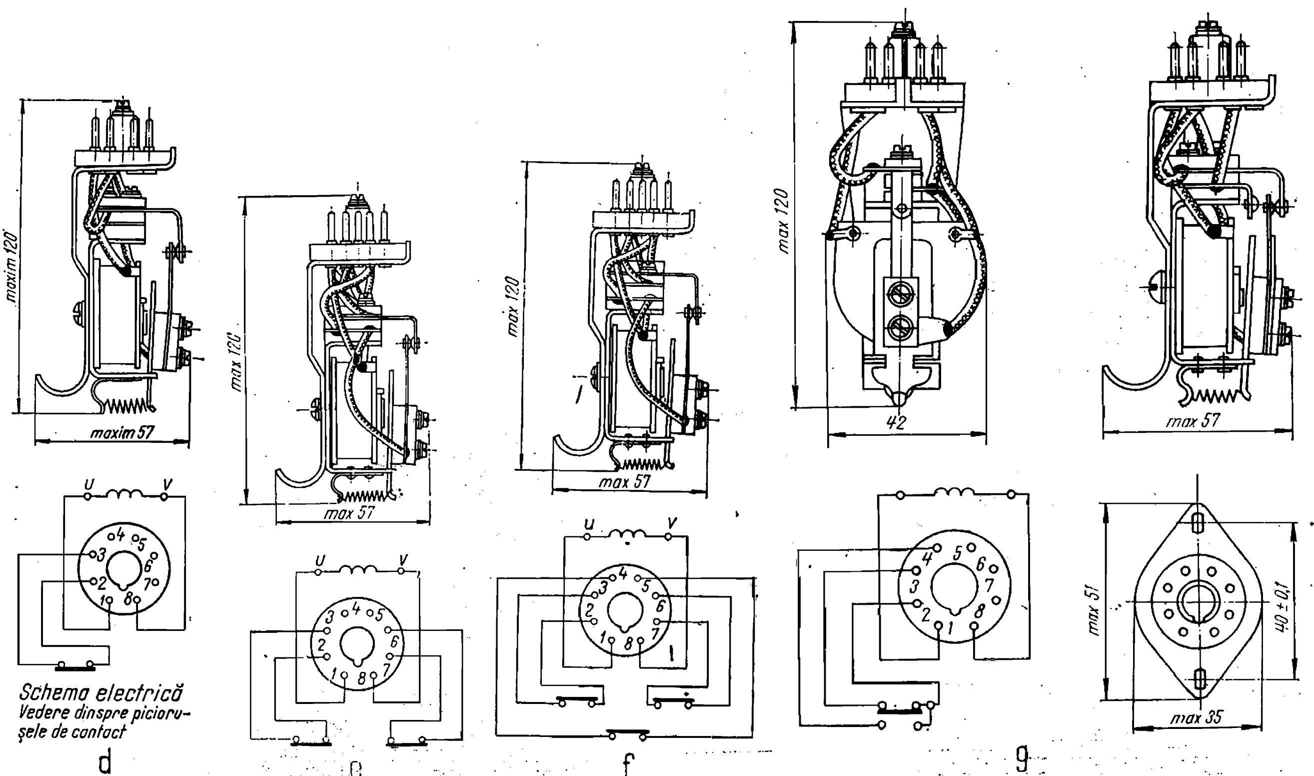


Fig. 6.63, *d*, *e*, *f*, *g*:

d — varianta cu fişă 1 CNI; *e* — varianta cu fişă 2 CNI; *f* — varianta cu fişă 3 CNI; *g* — varianta cu fişă 1 CNI + 1 CND cu pol comun (comutator);

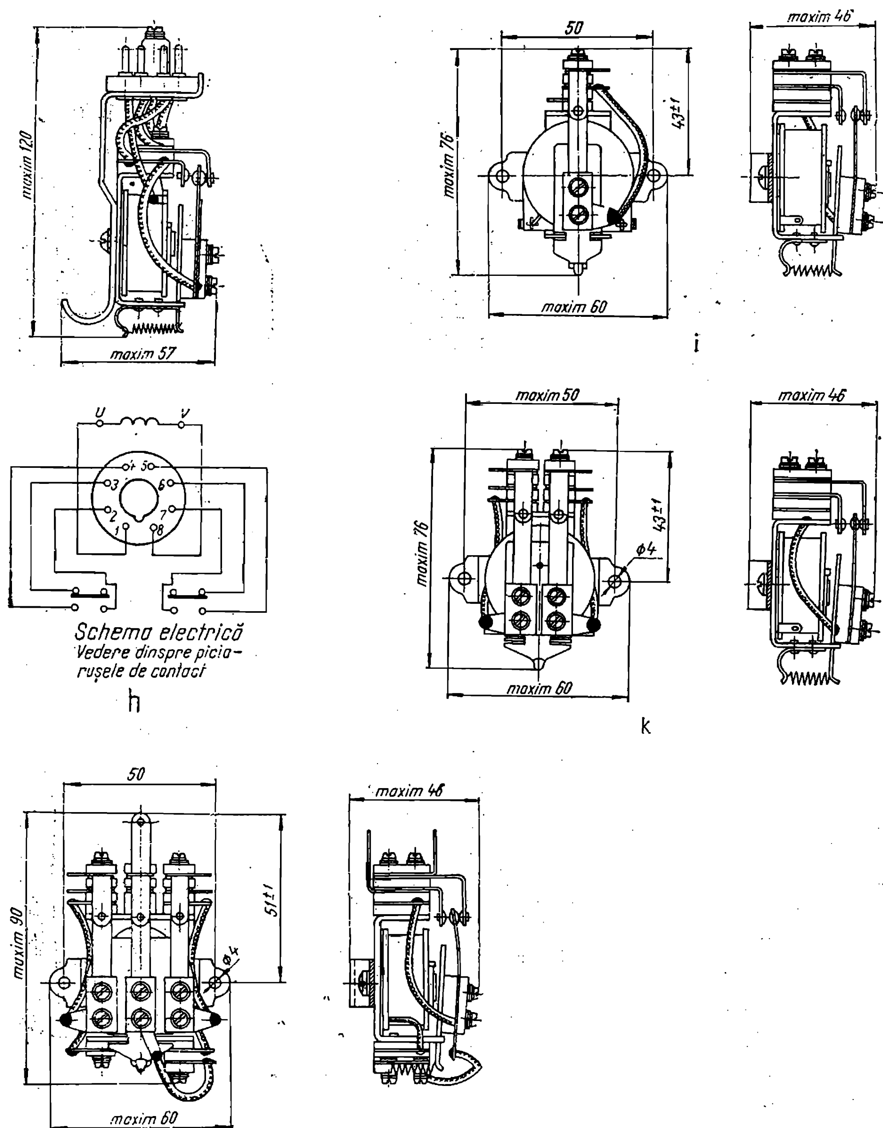


Fig. 6.63, *h, i, k, l:*

h — varianta cu fişă 2 CNI + 2 CND cu pol comun (comutator); *i* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 1 CND + 1 CNI (comutator); *k* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 2 CND + 2 CNI (comutator); *l* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 3 CND + + 3 CNI (comutator);

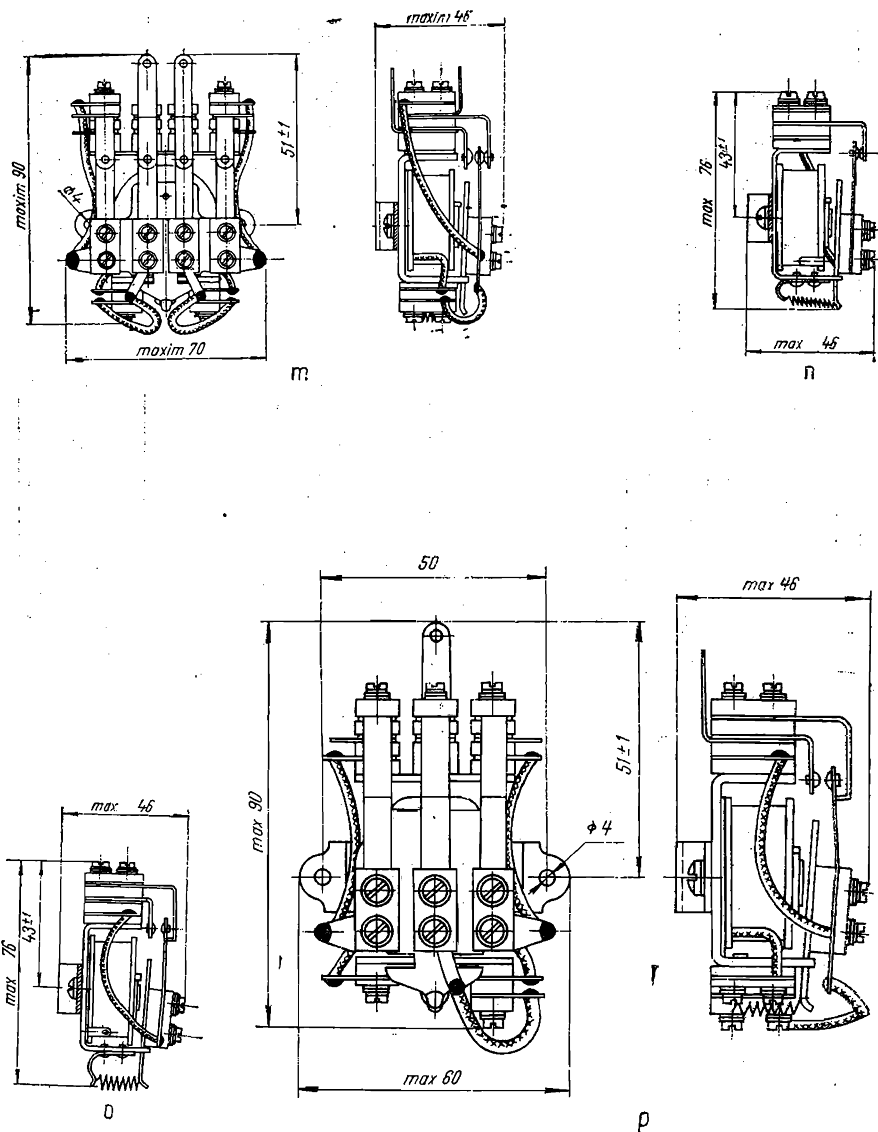


Fig. 6.63, *m*, *n*, *o*, *p*:

m — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 4 CND + CNI (comutator); *n* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 1 CND; *o* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 2 CND; *p* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 3 CND;

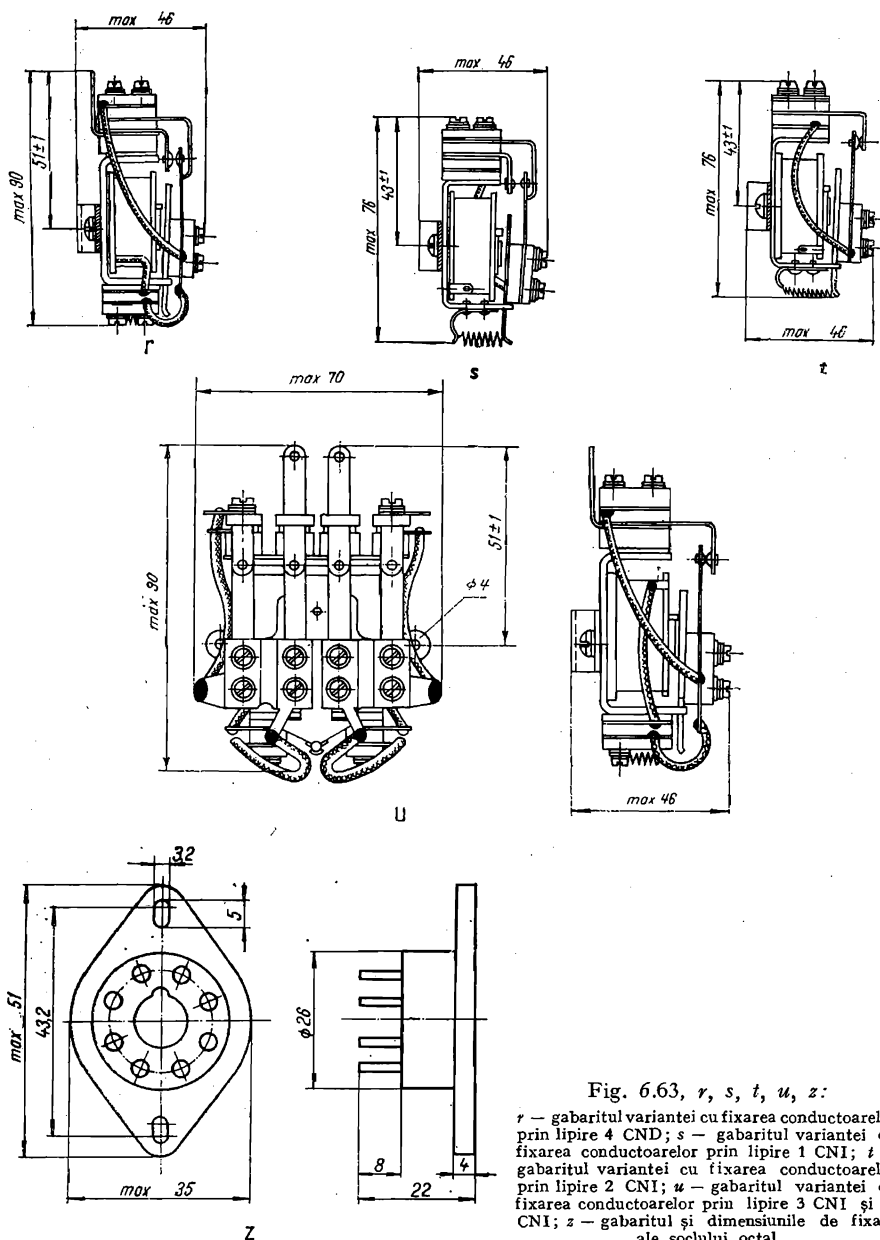


Fig. 6.63, *r*, *s*, *t*, *u*, *z*:

r — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 4 CND; *s* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 1 CNI; *t* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 2 CNI; *u* — gabaritul variantei cu fixarea conductoarelor prin lipire 3 CNI și 4 CNI; *z* — gabaritul și dimensiunile de fixare ale soclului octal.

Tabelul 6.35

Releu intermediar de curent continuu și alternativ

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea			
		Curent alternativ		Curent continuu	
Tensiunea de serviciu, V		12,24; 48; 100; 110; 125; 220		12; 24; 48; 60; 90; 110; 220	
Frecvența rețelei, Hz		50		—	
Puterea absorbită, VA/W		6		3	
Durata de viață mecanică, manevre		1 200 000		1 200 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000 000		1 000 000	
	Factor de putere (curent alternativ), cos φ	0,4	0,2	—	—
	Curent de conectare, A	10	10	10	10
	Curentul de deconectare, A	2	1,5	0,4	0,1
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		0	5
	Tensiunea de lucru, V	220		220	
	Frecvența de conectare, con/h	3600		3600	
	Durata de conectare, %	40		40	
Numărul și felul contactelor		Vezi observații			
Timpul de revenire/Timpul de acționare, ms		45/50			
Tipul de protecție		IP 000			
Poziția de funcționare		Verticală			
Tipul aparatului		RI 4; RI 5			
Figura de gabarit					
N.I.		1797-65			

Observații: 1. Releele RI 4 se construiesc: cu 1 ... 3 contacte ND sau NI; cu 1 ... 2 contacte comutatoare (ND—NI). Prinderea acestor relee se face pe panou cu soclu octal.

2. Releele RI 5 se construiesc: cu 1 ... 4 contacte ND, NI sau comutatoare (ND + NI). Prinderea pe panou a acestui tip de releu se face cu două șuruburi M3. Codificarea se face pe trei cifre care indică: prima — numărul de contacte ND; a doua — numărul de contacte NI; a treia — numărul de contacte comutatoare.

6.8.4. RELEE INTERMEDIARE CU AUTOMENȚINERE TIP RI 7

Se construiesc cu șapte contacte care pot fi normal-închise sau normal-deschise.

Aparatul este protejat într-o carcasă cu capac din material plastic transparent.

Aparatul poate funcționa în curent continuu sau alternativ. La închidere releul rămîne blocat mecanic în această poziție.

Pentru deblocare, este necesară acționarea unui electromagnet special de deblocare.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.36, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 6.64.

6.8.5. RELEE INTERMEDIARE MONOBLOC

Se utilizează în curent continuu sau alternativ. Se execută în variante cu două contacte normal-deschise (cu punct comun) sau cu un contact normal-închis. Aparatele sînt construite numai în variantă deschisă.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.37, iar cotele de gabarit și schemele electrice în figurile 6.65 și 6.66.

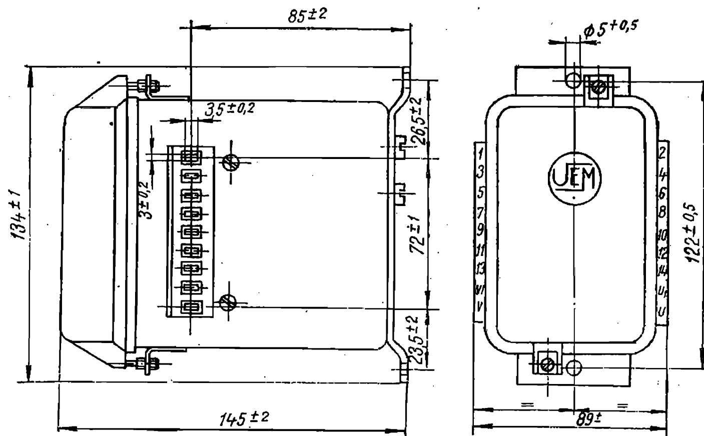
6.8.6. RELEE DIVERSE

Se utilizează în instalațiile de comandă și automatizare utilizînd tensiuni și curenți de valori reduse. Se construiesc pentru curent continuu sau alternativ, cu acționare normalizată și întîrziată. Aparatele pot fi prevăzute cu capace de protecție împotriva prafului.

Aceste relee se execută de tipurile E, H, R, T, B, Δ_1, Δ_2, Δ_3, pentru curent continuu și de tipul I pentru curent alternativ. Aparatele de tipurile E, H, R, T suportă un număr de 2 000 000 acționări, iar cele de tipurile B, G, J, Δ_1, Δ_2, Δ_3, suportă 1 000 000 acționări.

Contactele pot întrerupe un curent limită de 0,15 A la tensiunea de 24 V. Bobinele releelor pot suporta o sarcină de 3,5 W în regim permanent.

Tipurile constructive sînt date în fig. 6.67, iar caracteristicile tehnice în schemele electrice pentru fiecare tip sînt date în tabelele 6.38 și 6.39.



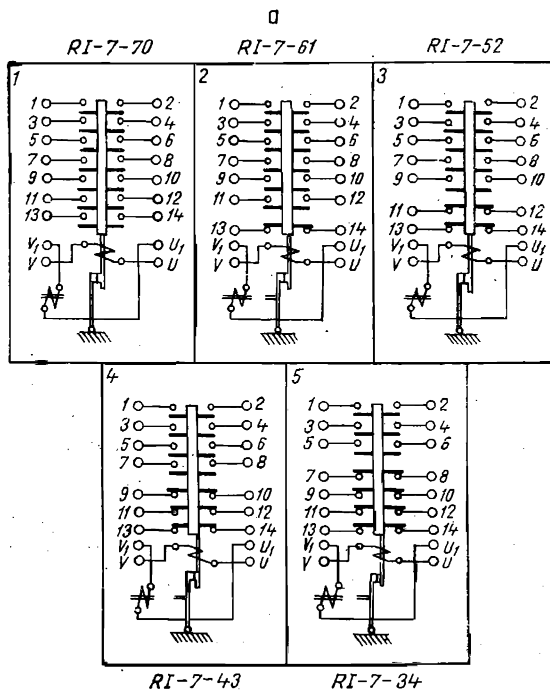


Fig. 6.64. Releu intermediar cu automenținere tip RI 7:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.36

Releu intermediar cu automenținere

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Valoarea: Curent continuu	
Tensiunea de serviciu, V		12; 24; 42; 48; 110; 125; 220; 380; 500	12; 24; 36; 48; 60; 110; 220	
Puterea absorbită, VA/W		16	8	
Durata de viață mecanică, manevre		1.10^6	$1,10^6$	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	$0,5.10^6$	$0,5.10^6$	$0,5.10^6$
	Curentul de conectare, A	20	20	20
	Curentul de deconectare, A	2	2	4
	Constanta de timp L/R, ms	0,4	5	0
	Tensiunea de lucru, V	380	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	1200	1200	1200
	Durata de conectare, %	100	100	100
Numărul și felul contactelor		7 ND; 7 NI; Σ ND + Σ NI = 7		
Tipul de protecție		IP 200 (borne); IP 300 (aparat)		
Poziția de funcționare		Verticală		
Tipul aparatului		RI 7		
N.I.		2544-69		
Tipul de acționare		40		

Tabelul 6.37

Releu monobloc

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent alternativ	
Tensiunea de serviciu, V		24; 42; 120; 220; 380; 500	
Frecvența rețelei, Hz		50	
Puterea absorbită, VA/W		20 închis; 30 deschis	
Durata de viață mecanică, manevre		250 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	250 000	
	Curentul de conectare, A	6	
	Curentul de deconectare, A	6	
	Factorul de putere, cos φ	0,2	
	Tensiunea de lucru, V	500	
	Frecvența de conectare, con/h	120	
	Durata de conectare, %	100	
Capacitatea de rupere	Conectări și deconectări, cicluri	50	
	Curentul de conectare, A	7,5	
	Curentul de deconectare, A	7,5	
	Factorul de putere, cos φ	0,2	
	Tensiunea de încercare, V	550	
	Frecvența de conectare, con/h	2	
	Durata, s	30	
Numărul și felul contactelor		1 NI sau 2 ND	
Tipul de protecție		IP 000	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		0,5	
Tipul aparatului		3640	4070
Norma internă		1972-65	

Observații: Tipul 3640 are 1 contact NI. Tipul 4070 are 2 contacte ND cu punct comun.

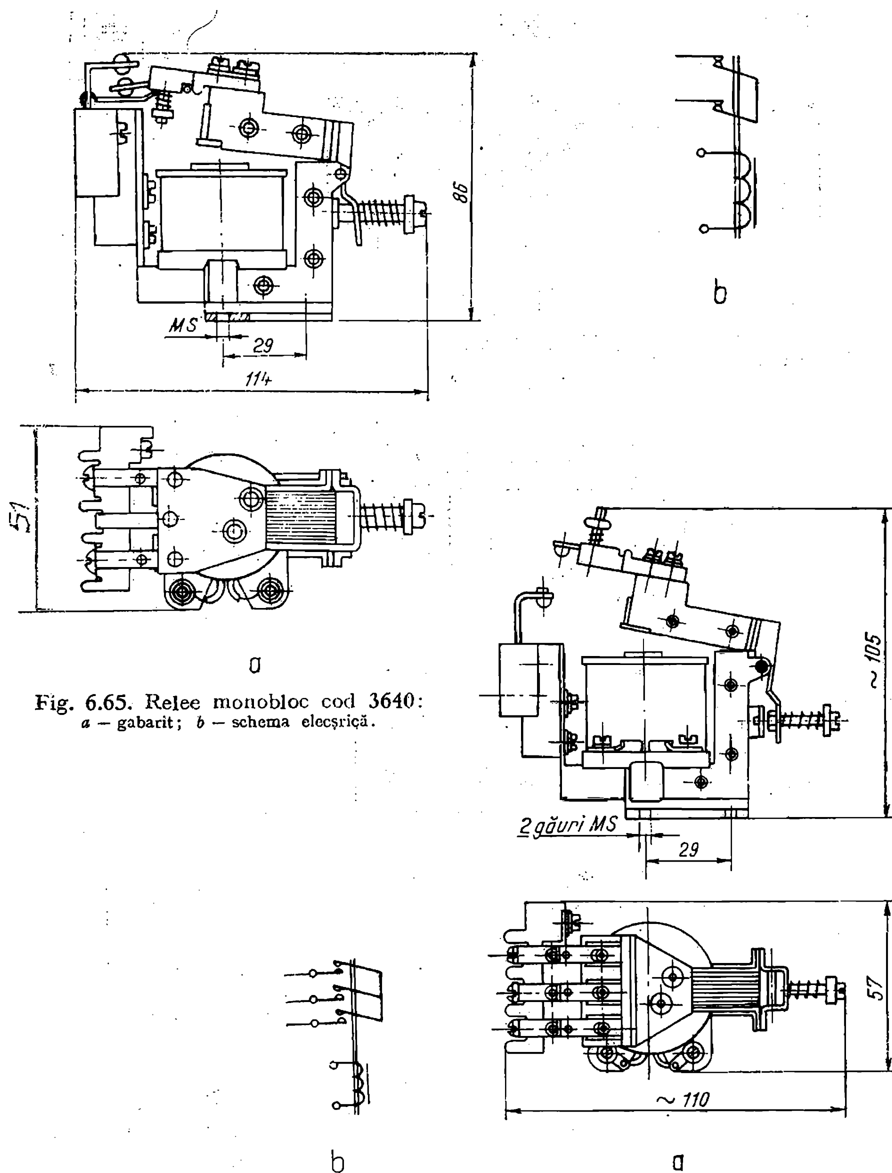


Fig. 6.65. Relee monobloc cod 3640:
a — gabarit; *b* — schema elecșrică.

Fig. 6.66. Releu monobloc cod 4070:
a — gabarit;. *b* — schema electrică.

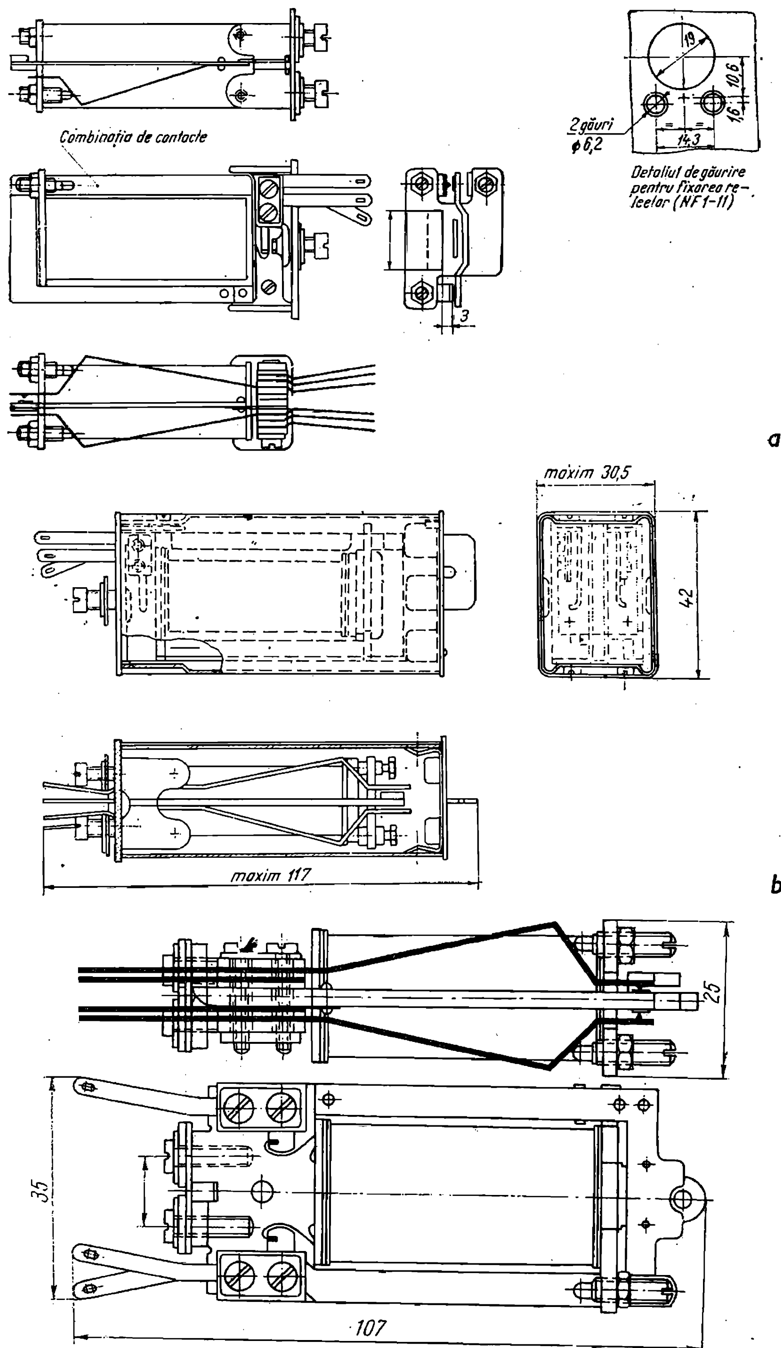


Fig. 6.67. Relee telefonice:

a — tip B 6, varianta neprotejată; *b* — tip B 6, varianta protejată; *c* — releu tip Δ_1 Δ_2 și Δ_3 varianta neprotejată;

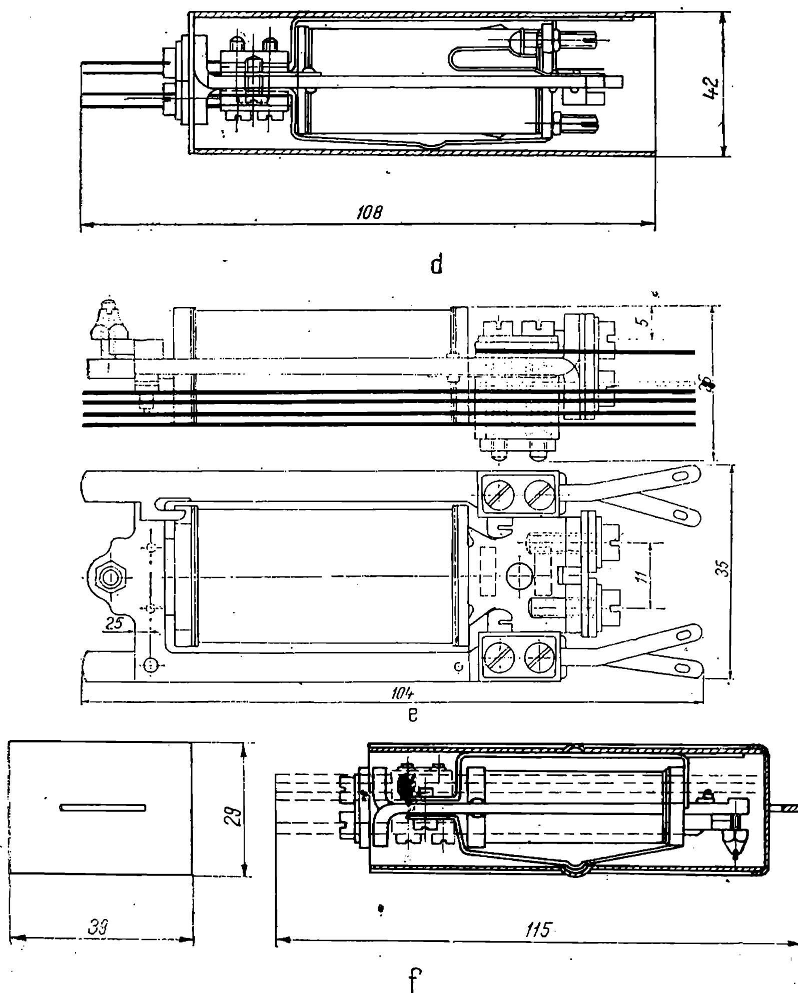


Fig. 6.67, *c*, *d*, *e*, *f*:
d — releu tip Δ_1 Δ_2 și Δ_3, varianta protejată; *e* — releu tip E, H, R, T varianta neprotejată; *f* — releu tip E, H, R, T varianta protejată.

Tabelul 6.38

Relee diverse de curent continuu

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent continuu	
Tensiunea de serviciu, V		24; 36; 48	
Curentul de serviciu, A		conform tabelului 6.39	
Puterea absorbită, VA/W		3,5	
Durata de viață mecanică, manevre		1,10[6]	2.10[6]
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1.10[6]	2.10[6]
	Curentul de conectare, A	0,2	
	Curentul de deconectare, A	0,2	
	Constanta de timp L/R, ms	5	
	Tensiunea de lucru, V	48	
	Frecvența de conectare, con/h	1200	
	Durata de conectare, %	100	
Numărul și felul contactelor		conform tabelului 6.39	
Tipul de protecție		IP 000 sau IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală	
Tipul aparatului		B; G; Δ_1; Δ_2; Δ_3; E; H; R; T;	

Observații: Releele pot fi livrate în varianta deschisă sau protejată.

6.9. RELEE DE SEMNALIZARE

Releele de semnalizare se utilizează în instalațiile de semnalizare și automatizări.

Aparatele sînt prevăzute cu mai multe contacte normal-închise și normal deschise. Ele pot lucra la apariția sau la dispariția mărimii controlate, care poate fi tensiunea sau curentul continuu.

Caracteristicile releelor telefonice

Cod	Schema	Înfăşu-tarea	Rezistenţa; Ω ±5%	Curentul, mA		Caracteristici mecanice		
			Total/Individual	Acţionare/ Neacţionare	Reţi-nere/Eli-berare	Între fier minim, mm	Distanţa minimă între contac-te, mm	Apăsa-rea minimă pe con-tact, gf.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
AD-1565		I	300/285	28,3		0,50	0,15	20
		II	3±15%					
AD-1759		I	1200/220	28/26		0,45	0,15	25
AD-1818		I	245	—		0,45	0,15	20
BY-00301		I	900/200	7		0,45	0,13	2
		II	900/340	7,5				
BY-00501		I	200	7		0,45	0,13	2

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	4	6	7	8	9
		II	200	7,5				
BZ-00101		I	—/1,8	25	—/2	0,46	0,13	1
EV-07101		I	900/650	17		0,55	0,2	20
		II	1000/1000					
EY-00201		I	2000/400	21		0,4	0,2	20
		II	2000/850	16				
EY-00203		I	32	57/43		0,45	0,2	20
		II	600/400	I +II serie 23				
EY-04001		I	70	64		0,9	0,2	20
		II	600	35				
EZ-00101		I	2000/1280	7		0,40	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-00201		I	1000/700	18		0,60	0,2	20
EZ-00202		I	2000/1000	10		0,4	0,2	20
EZ-00301		I	1000/150	18		0,3	0,2	20
EZ-00302		I	1500/650	10		0,4	0,2	20
EZ-00401		I	2000/1000	12		0,4	0,2	20
EZ-00402		I	2500/1360	8		0,4	0,2	20
EZ-00501		I	800/156	29		0,40	0,2	20
EZ-00502		I	1000/370	22		0,45	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-00601		I	90	25		0,50	0,2	20
EZ-00602		I	2500/800	9		0,50	0,2	20
EZ-00603		I	750/110	22		0,50	0,2	20
EZ-00604		I	800	22		0,50	0,2	20
EZ-00701		I	—/100	26		0,50	0,2	20
EZ-00702		I	100	26		0,50	0,2	20
EZ-00703		I	800/550	18		0,5	0,2	20
EZ-00704		I	800/130	31		0,55	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-00705		I	110	29/25	—/10	0,6	0,2	20
EZ-00706		I	80	39/22		0,55	0,2	20
EZ-00707		I	800/350	25/20		0,6	0,2	20
EZ-00708		I	700	15		0,50	0,2	20
EZ-00710		I	600	15		0,50	0,2	20
EZ-00712		I	1500/750	18		0,50	0,2	20
EZ-01001		I	150	25/20		0,50	0,2	20
EZ-01002		I	1500/650	17		0,50	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-01101		I	200	35		0,9	0,2	20
EZ-01501		I	3000/1740	10		0,4	0,2	20
EZ-01502		I	800/370	30		0,40	0,2	20
EZ-01503		I	1500/875	14,5		0,4	0,2	20
EZ-01504		I	—/1200	12		0,4	0,2	20
EZ-01601		I	1000	15		0,5	0,2	20
EZ-01602		I	2000/1000	15		0,5	0,2	20
EZ-01701		I	1500/650	19		0,5	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-01801		I	900/320	23		0,5	0,2	20
EZ-01802		I	—/1000	15		0,5	0,2	20
EZ-01803		I	2000/1000	14/10		0,5	0,2	20
EZ-02001		I	1500/1000	17		0,4	0,2	20
EZ-02101		I	1500/875	17		0,50	0,2	20
EZ-02102		I	1400	13		0,55	0,2	20
EZ-02103		I	900/700	19		0,55	0,2	20
EZ-02104		I	1500/875	25		0,7	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-02601		I	300/80	70/45		0,5	0,2	20
EZ-02701		I	800/270	33		0,5	0,2	10
EZ-02702		I	1400	17		0,5	0,2	20
EZ-02703		I	1500/1000	23,5/18		0,55	0,2	20
EZ-03601		I	2000/1000	15		0,5	0,2	20
EZ-03701		I	1000	20		0,50	0,2	20
EZ-03702		I	1500/875	21		0,5	0,2	20
EZ-04601		I	1200	125		0,40	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-04602		I	800/560	19		0,40	0,2	20
EZ-05501		I	1500/1000	17		0,9	0,2	20
Ez-06001		I	2000/1000	16		0,50	0,2	20
EZ-06501		I	1000	13		0,4	0,2	20
EZ-06601		I	800/370	25/19		0,60	0,2	20
EZ-06701		I	800/350	25/20		0,6	0,2	20
EZ-07101		I	1000/650	17		0,4	0,2	20
EZ-07102		I	2000/1300	11		0,4	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-07103		I	400/370	28		0,4	0,2	20
EZ-07401		I	1500/1225	20		0,75	0,2	20
EZ-07402		I	1400	20		0,75	0,2	20
EZ-07403		I	1700	31		0,75	0,2	20
EZ-07501		I	1500/1375	22		0,75	0,2	20
EZ-07710		I	1400	17		0,7	0,2	20
EZ-07910		I	1000	24		0,75	0,2	20
EZ-08101		I	1200	20		0,75	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-08901		I	1000	16		0,9	0,2	20
EZ-09201		I	1000	24		0,75	0,2	20
EZ-09401		I	1000	16		0,9	0,2	20
EZ-11501		I	—/1400	21		0,75	0.2	20
EZ-11502		I	900	25		0,76	0,2	20
EZ-16401		I	1500/875	14/10		0,90	0,2	20
EZ-16402		I	1500/650	23		1,15	0,2	cont 1:25 cont 23:20
EZ-21101		I	100	41			0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
EZ-21701		I	1200	22		0,75	0,2	20
GY-00501		I+II serie	I 10 II 10	13	-/67	0,45	0,13	1
HY-01001		I serie	250/215	16	-/6	0,05	0,2	20
		II	250/200					
HY-02401		serie	500/400	16		0,50	0,2	20
		II	500/425		5			
HY-06701		I serie	în serie 250/200	18		0,70	0,2	20
		II	în serie 250/210		6			
HZ-00601		I	250/225	18	—18	0,6	0,2	20

Tabelul 6.30 (continuare)

1	2	3	4	5	3	7	8	9
HZ-00801		I	250/225	18	—18	0,60	0,2	20
JI-00201		I	1085/820			0,58	0,13	5
JI-00202			1085/820			0,50	0,13	5
JI-00203		(X)	1085/820			0,45	0,13	9
JI-01001			1085/820			0,60	0,13	8
RG-02001		I	770/170	46				
		II	770/215	46				
		III	770/320	46				
		IV	770/510	46		0,50	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RL-01801		I	1500/580	19				
		II	1500/1040	23		0,5	0,2	20
RN-02701		I	1400/625	29				
		II	1100/1000	29		0,6	0,2	20
RN-09201		I	1200/625	29				
		II	1200/1000	35		0,75	0,2	20
RN-12001		I	1400/625	31				
		II	1000	31		0,85	0,2	20
RN-12503		I	1400/1625	31		0,9	0,2	20
		II	1100/1000	31				
RN-12702		I	1500/625	29				

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		II	1200/1000	29		0,85	0,2	20
RN-25201		I	1400/625	31,5				
		II	1100/1000	31,5		0,85	0,2	20
RR-07501		I	900					
		II	500	16		0,70	0,2	20
RR-21501		I	700					
		II	1000	21		0,9	0,2	20
RR-22901		I	2000/1300					
		II	2600/2600	17,5		0,65	0,2	20
RS-8001-CT		I	300/285					
		II	6/5			0,50	0,15	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RS-8001-OA		I în serie	375	16		0,53	0,15	2
		II	375		—/9			
RS-8001-OB		I	300/285	32,5		0,50	0,15	20
		II	3±15%					
RS-8001-S		I	1000	13	—/9	0,80	0,15	20
RS-8003-K		I	5	32		0,35	0,13	3
RS-8003-I		I	200	18/16		0,13	0,13	20
RS-8003-L		I	—/23					
		II	—/22	4		0,05	0,2	20
		III	—/17000±5%					

Tabelul 6.30 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RS-8004A			100				0,9	30
RS-8004B			100				0,50	40
RT-00601		I în paralel	—/30 în paralel	45		0,5	0,2	20
		II	—/55 19,4					
RT-00701		I în paralel	—/1000					
		II	666,5/2000					
RT-07401		I în paralel	805/1100					
		II	—/3000					
RT-07402		I	în paralel —/1700	34		0,75	0,2	20
		II	1085/3000					

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RT-07403		I	—/1400	25		0,75	0,2	20
		II în paralel	955/3000					
RT-11501		I	—/1700	30		0,75	0,2	20
		II în paralel	1085/3000					
RT-22901		I	—/1400					
		II în paralel	955/3000	25		0,6	0,2	20
RU-00101		I	110	55		0,4	0,2	20
		în II serie	5500/900	27				
RU-11101		I	1150/625	31		0,4	1	20
		II	1150/1000	31				

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RV-0020 1		I	1000	8		0,4	0,2	20
		II	3000					
RV-1350 1		I	950					
			800	20		0,9	0,2	20
RV-2320 1		I	1 400					
			800	16		0,85	0,2	20
RY-2510 1		II	750/300	44				
		I	750/470					
			725/650	47		1	0,2	20
RY-00202		I	750	135				
		II	1100	10		0,40	0,2	20
RY-0070 1		I	1000/200	95				

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		II	3400/1250	35		0,5	0,2	20
RY-00702		I	20	62				
		II	1000/700	27		0,5	0,2	20
RY-00703		I	57	32				cont: 1: 20
		II	600±8%	27		0,50	0,2	Cont: 23: 15
RY-0140 1		I	1400/370	24		0,4	0,2	20
		II	2500	16				
RY-0150 1		I	1500	18		0,38	0,2	20
		II	1500	17,5				
RY-0 1801		I	1000/300	26,5		0,5	0,2	20
		II	3200/1200	13				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RY-02001		I	1700/∼540	18/14		0,5	0,2	20
		II	1700/∼1000	25				
RY-02201		I	600/325	25		0,45	0,2	20
		II	1100/1000	26				
RY-02701		I	1000/710	20				
		II	1000/900	35		0,5	0,2	20
RY-03701		I	1000/325	35				
		II	2000/1070	22		0,5	0,2	02
RY-04101		I	275	27		0,4	0,2	20
		II	1000/575	44				
RY-04102		I	1400/380	24				
		II	2000/930	22		0,4	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RY-07401		I	1100	25				
		II	1250	29		0,70	0,2	20
RY-08001		I	12	216/175				
		II	1000	32		0,70	0,2	20
RY-08501		I	1000/450	38		0,85	0,2	20
		II	1500/1150	28				
RY-11201		I	900/725	36		0,85	0,2	20
		II	1000/875	28				
RY-12001		I	340	41		0,90	0,2	20
		II	1400/1020	31				
RY-13001		I	300/180	75		0,55	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		II	1600/1380	21				
RY-15601		I	1800/540	23		0,9	0,2	20
		II	1500/950	21				
RY-16101		I	1500	20		0,90	0,2	20
		II	1500	28				
RY-16102		I	1000/400	36		0,90	0,2	20
		II	1000/830	30				
RY-16401		I	1000/425	22		1		
		II	1200/1025	18		0,85	0,2	20
RY-17801		I	800	16		0,6		
		II	1200/775	33		0,45	0,2	20
RY-19901		I	110	38/29		1,06		

Tabelul 6.39 (continuare)

1	1	3	4	5	6	7	8	9
		II	1000/550	40		0,90	0,2	20
RY-19902		I	1000/550	21		1,15		
		II	1000	24		0,9	0,2	20
RY-21301		I	1000/500	33		1		
		II	900	36		0,85	0,2	20
RY-21601		I	1100/500	32				
		II	1400/975	31		0,8	0,2	20
RY-21901		I	160	28				
		II	1000/600	35		0,7	0,2	20
RY-22101		I	4±10%					
		II	1000/790	35		0,95	0,2	20
RY-23301		I	900/570	32				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
		II	1100/1050	36		0,9	0,2	20
RY-23701		I	525	33		0,95	0,2	20
		II	1400	31				
RZ-00101		I	22	31		0,4	0,2	20
RZ-00102		I	40	26		0,4	0,2	20
RZ-00104		I	5	65/60		0,4	0,2	20
RZ-00105		I	6000/1250	45		0,40	0,2	20
RZ-00106		I	28	27		0,4	0,2	18
RZ-00107		I	5,5	60/52		0,40	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-00108		I	1650	4		0,40	0,2	20
RZ-00109		I	1100	5		0,4	0,2	20
RZ-00110		I	7700/1300	4		0,4	0,2	20
RZ-00111		I	3000/1500	4,5		0,4	0,2	20
RZ-00112		I	1	144		0,4	0,3	20
RZ-00114		I	7 ± 10%	65		0,5	0,2	20
RZ-00201		I	73	25		0,4	0,2	20
RZ-00202		I	130	20		0,4	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-00204		I	185	140/110		0,4	0,2	15
RZ-00207		I	800	18		0,4	0,2	20
RZ-00209		I	410	16		0,38	0,20	15
RZ-00301		I	115	135		0,40	0,2	20
RZ-00401		I	5000/1450	55		0,4	0,2	20
RZ-00402		I	1,85	140/110		0,4	0,2	„1"–10 „2"–15
RZ-00403		I	3	104		0,4	0,2	20
RZ-00404		I	5000/1450	7		0,4	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-00405		I	1500/750	23/17		0,40	0,2	20
RZ-00502		I	1650	65		0,4	0,2	20
RZ-00601		I	5000/1320	5		0,50	0,2	20
RZ-00602		I	5	70/50		0,5	0,2	20
RZ-00603		I	34	29		0,5	0,2	20
RZ-00604		I	770	7		0,45	0,2	20
RZ-00605		I	130	16		0,5	0,2	20
RZ-00606		I	7	70		0,5	0,2	15

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-00607		I	7	84		0,5	0,2	20
RZ-00701		I	2200/1500	7		0,5	0,2	20
RZ-00702		I	53	33		0,5	0,2	20
RZ-00703		I	4500/1450	7		0,5	0,2	20
RZ-00704		I	1500/675	23		0,50	0,2	20
RZ-00705		I	80	32		0,4	0,2	20
RZ-00706		I	1100/825	27/20		0,7	0,2	20
RZ-00708		I	—/800	20		0,38	0,20	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-01001		I	22	60/45		0,5	0,2	20
RZ-01501		I	53	39		0,4	0,2	20
RZ-01502		I	1700/1500	85		0,4	0,2	20
RZ-01503		I	1500	24		1,15	C.T „1“0,2	C.T „1“20
RZ-01504		I	1500/755	23/17		0,40	0,2	20
RZ-01701		I	1650	6,5		0,55	0,2	10
RZ-01801		I	800	21		0,45	0,2	20

1	2	3	4	5	6'	7	8	9
RZ-01802		I	3300/1500	9,5		0,5	0,2	20
RZ-02101		I	1000	19		0,46	0,2	20
RZ-02601		I	1650	14		0,58	0,2	20
RZ-02701		I	1500	23		0,5	0,2	20
RZ-03301		I	200/185	27		0,70	0,2	20
RZ-03501		I	1050	33/28		0,7	0,2	20
RZ-03602		I	1200/775	30		0,4	0,2	20
RZ-03901		I	3000/1500	115		0,9	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-04101		I	16	90/83		0,46	0,2	20
RZ-06601		I	1200/500	29		0,4	0,2	20
RZ-07401		I	1650	15		0,75	0,2	20
RZ-07402		I	1100	17		0,70	0,2	20
RZ-07701		I	1100	15		0,70	0,2	20
RZ-08001		I	1100	17		0,7	0,2	20
RZ-08401		I	1650	15		0,80	0,2	20
RZ-08501		I	1650	15		0,90	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-08502		I	370	28/11		0,90	0,2	20
RZ-09202		I	770	10		0,7	0,2	20
RZ-09601		I	1650	17		0,7	0,2	20
RZ-10101		I	1650	15		0,8	0,2	20
RZ-10401		I	3000/1595	17		0,85	0,2	20
RZ-10801		I	1650	14,5/10		0,50	0,2	20
RZ-10802		I	1650	11,5		0,45	0,2	20
RZ-11001		I	1650	15		0,9	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-11002		I	1050	33		0,90	0,2	20
RZ-11101		I	1000/675	22		0,9	0,2	20
RZ-11102		I	1000/625	15		0,9	0,2	20
RZ-11103		I	1000	25		0,09	0,2	20
RZ-11104		I	1150	15		0,75	0,2	20
RZ-11106		I	1650	25		0,9	0,2	20
RZ-11201		I	9000	35		0,95	0,2	20
RZ-11202		I	1650	30		0,90	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-11203	„0" 1 2 3 4 5 6 7 8	I	1100	25		0,85	0,2	20
RZ-11301	IN 1 2 3 I 4 5 6	I	1650	15,5		0,85	0,2	20
RZ-12001	2 3 4 6 7 8	I	1650	16		1	0,2	20
RZ-12002	1 I 2 3 4 5 6 7 8	I	1000	25		0,9	0,2	20
RZ-12003	1 I 2 3 4 5 6	I	1000/625	30		0,95	0,2	20
RZ-12004	1 I 2 3 4 5 6 7 8	I	790	25		0,9	0,2	20
RZ-12005	IN 1 I 2 3 4 5 6 7 8	I	180	51		0,90	0,2	20
RZ-12006	„0" 1 I 2 3 4 5 6 7 8	I	1000	35		0,9	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-12007		I	1100/950	34/20		0,85	0,2	20
RZ-12201		I	1650	15		0,75	0,2	20
RZ-12501		I	1650	15		0,9	0,2	20
RZ-12502		I	900	22		0,90	0,2	20
RZ-12701		I	2000/1575	16		0,9	0,2	20
RZ-12801		I	1650	15		0,8	0,2	20
RZ-13001		I	1650	15		0,65	0,2	20
RZ-13501		I	220	36		0,85	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-13502		I	1650	15		1	0,2	20
RZ-13503		I	850	41		0,9	0,2	20
RZ-14001		I	2000/1575	13/9		0,9	0,2	20
RZ-15401		I	1650	15		0,90	0,2	20
RZ-16501		I	1650	5		0,63	0,2	20
RZ-16802		I	520	38		1	0,2	20
RZ-17301		I	1650	15		0,90	0,2	20
EZ-17801		I	1100/825	32/25		0,5	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-19501		I	1100/1050	32		1	0,2	20
RZ-21201		I	3000/1500	11		0,9	0,2	20
RZ-21801		I	1500/1025	23		0,90	0,2	20
RZ-22001		I	1750/1350	20/16		0,9	0,2	20
RZ-22101		I	1500/825	23		0,75	0,2	20
RZ-22201		I	110	38	25	0,9	0,2	20
RZ-22301		I	1400/1025	25/20		0,9	0,2	20
RZ-22401		I	850	27		0,8	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-22501		I	1650	15		0,9	0,2	20
RZ-22601		I	3000	11		0,95	0,2	20
RZ-22701		I	1650	16		0,9	0,2	20
RZ-22702		I	1100/950	32/20		0,85	0,2	20
RZ-22703		I	1100/950	34/20		0,85	0,2	20
RZ-22801		I	1650	16		0,75	0,2	20
RZ-22901		I	1500	17		0,6	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-22902		I	1000	21		0,9	0,2	20
RZ-23001		I	1650	15		0,9	0,2	20
RZ-23002		I	2000/1570	15		0,85	0,2	20
RZ-23101		I	1650	17		0,9	0,2	20
RZ-23102		I	1500/1325	25		1,20	0,2	20
RZ-23201		I	1650	19		0,9	0,2	—
RZ-23301		I	1650	15		0,9	0,2	—

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-23401		I	1650	14		0,95	0,2	20
RZ-23502		I	1000	20		0,90	0,2	20
RZ-23601		I	1650	20		0,95	0,2	20
RZ-23801		I	1650	16		—	0,2	20
RZ-23901		I	1650	17		0,9	0,2	20
RZ-23902		I	1650	15		0,9	0,2	20
RZ-24001		I	1650	15		1	0,2	20

Tabelul 6.39 (continuare)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-24101		I	1650	20		1	0,2	20
RZ-24201		I	770	25		0,95	0,2	20
RZ-24301		I	1650	16		0,9	0,2	20
RZ-24401		I	1650	18		0,95	0,2	20
RZ-24501		I	1650	15		0,9	0,2	20
ZR-24502		I	1100	18		0,9	0,2	20
RZ-24601		I	1650	15		0,9	0,2	20

1	2	3	4	5	6	7	8	9
RZ-24801		I	1650	15		1	0,2	20
RZ-24901		I	1650	15		1	0,2	20
RZ-25001		I	770	20		0,95	0,2	20
RZ-25301		I	1650	15		0,9	0,2	20
TY-00201		I	125 + 10%	6,5		0,38	0,2	20
		II	4500/1050					
TZ-00101		I	800	12	3,5/2	0,4	0,2	20

Tabelnl 6.39 (contin

1	2	3	4	5	6	7	8	9
TZ-00102		I	800	10	15	0,38	0,2	20
TZ-00103		I	800/660	9/8	—/1,5	0,6	0,2	20
TZ-00201		I	800	13,5	5/1,5	0,4	0,2	20
TZ-00206		I	800	13	3,5/2	0,4	0,2	20
TZ-00303		I	35	18		0,4	0,2	20
TZ-00401		I	800	13	4,5/2	0,40	0,2	20
TZ-00601		I	110	23	3,5/2	0,45	0,2	20

Observaţie. **Atunci cînd în coloana destinată a preciza raportul a două mărimi apare un singur număr acesta se referă la mărimea de la numărătorul raportului.**

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.68, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.40. În tabelul 6.41 sînt date pozițiile clapetei de semnalizare.

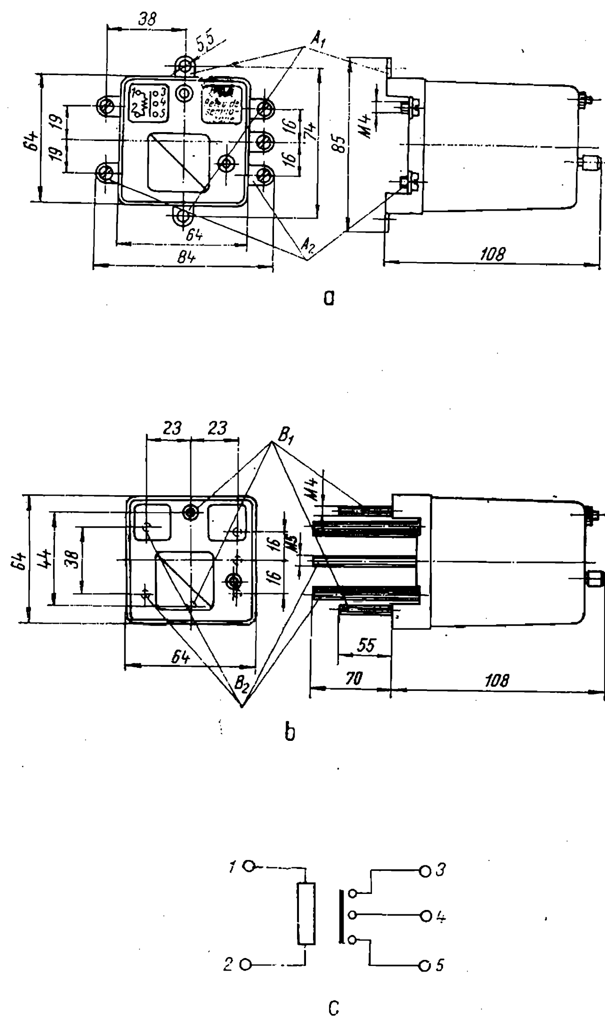


Fig. 6.68. Relee de semnalizare Rd s-2 și Rd s-3:

— gabarit varianta legături față; *b* — varianta legături spate; *c* — schema electrică.

Tabelul 6.40

Relee de semnalizare

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea	
		Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V			12; 24; 48; 110; 220
Curentul de serviciu, A			0,01; 0,015; 0,025; 0,050; 0,075; 0,10; 0,15 0,25; 0,5; 5; 1
Puterea absorbită, VA/W			2; 0,4
Durata de viață mecanică, manevre			500
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	50	100
	Curentul de conectare, A	1	0,2
	Curentul de deconectare, A	1	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,6	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	10
	Tensiunea de lucru, V	220	220
	Frecvența de conectare, con/h	120	120
	Durata de conectare, %	100	100
Numărul și felul contactelor		2 ND (cu punct comun)	
Tipul de protecție		IP 300	
Poziția de funcționare		Verticală	
Masa, kg		0,5	
Tipul aparatului		Rds-2; Rds-3	
Norma internă		813-59	

Observații: 1. Tipul Rds-2 semnalizează apariția mărimii controlate. Tipul Rds-3 semnalizează dispariția mărimii controlate. Releele pot controla tensiunile sau curenții din tabel.

2. Bobina releului este alimentată numai în curent continuu. Contactele releului se pot utiliza atît în curent alternativ, cît și continuu.

3. Releele de tensiune acționează la 0,65 U_n și releele de curent la 0,75 I_n. Releele de tensiune absorb 2 W și cele de curent 0,4 W.

4. În tabelul 6.41 se arată corespondența, pentru cele două tipuri de relee, între starea electromagnetului, poziția clapetei și poziția contactelor.

Tabelul 6.41

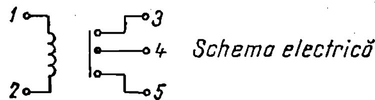
Poziția clapetei releelor de semnalizare

Releul Rds-2

	1 Intermediar	2 Căzut	3 Ridicat
Poziția clapetei în cuprinsul ferestrei	alb, negru	roșu, alb	alb, roșu, negru
Starea electromagnetului	Neexcitat	Excitat	Excitat
Contactele	Deschise	Închise	Deschise

Releul Rds-3

	1 Intermediar	2 Căzut	3 Ridicat
Poziția clapetei în cuprinsul ferestrei	alb, negru	roșu, alb	alb, roșu, negru
Starea electromagnetului	Excitat	Neexcitat	Neexcitat
Contactele	Deschise	Închise	Deschise



Schema electrică

6.10. RELEE DE AUTOMATIZARE

Releele de automatizare se folosesc pentru comanda și automatizarea diferitelor instalații.

Se caracterizează prin: dimensiuni de gabarit reduse, puteri absorbite mici, durată mare de viață electrică și mecanică, legarea conductoarelor prin sistem priză-fișă.

6.10.1. RELEE INTERMEDIARE

Releele intermediare se folosesc în scopul amplificării unei comenzi transmise de un traductor cu contacte avînd o capacitate mică de comutare (presostat, termostat, traductor electronic) la un aparat de conectare care absoarbe o putere relativ mare pentru acționare (electroventil, contactor, întreruptor automat etc.). Relee intermediare pot fi netemporizate sau cu temporizare redusă și temporizate (mecanic sau electromagnetic etc.) Cotele de gabarit și schemele electrice sînt indicate în fig. 6.69...6.73 și 6.76, iar caracteristicile tehnice în tabelele 6.42...6.46 și 6.49.

6.10.2. RELEE MAXIMALE DE CURENT ȘI TENSIUNE

Se folosesc pentru protecția instalațiilor de comandă și automatizare. Releele acționează la depășirea unei valori a tensiunii sau curentului.

Cotele de gabarit și schemele electrice sînt indicate în fig. 6.74 și 6.75, iar caracteristicile electrice în tabelele 6.47 și 6.48.

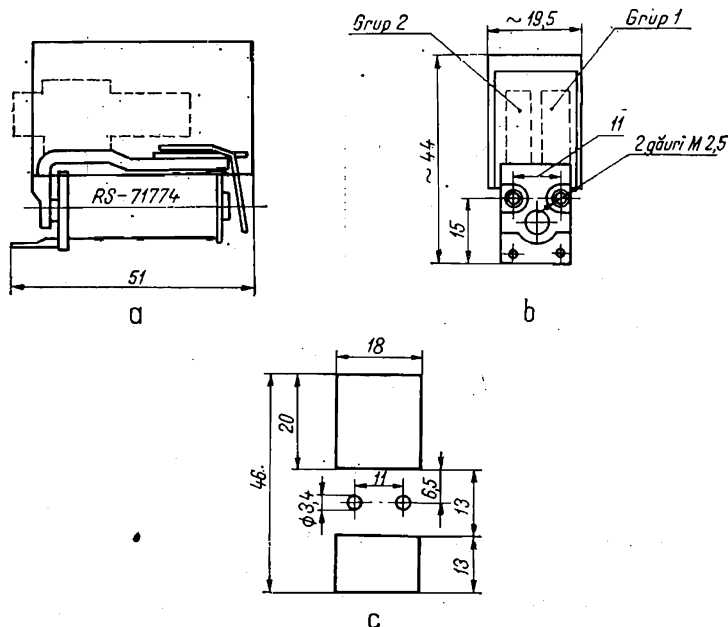


Fig. 6.69. Releu intermediar pentru automatizări tip RI-8:
a — releul cu capacul de protecție; *b* — vedere din spate a releului cu găur de prindere; *c* — decupare în panou.

Tabelul 6.42

Releu intermediar pentru automatizări

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ				Valoarea: Curent continuu			
Tensiunea de serviciu, V						12; 24; 36; 48; 60; 110			
Puterea absorbită (bobină numai c.c), W						3			
Durata de viață mecanică, manevre		$5 \cdot 10^7$							
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre		$5 \cdot 10^7$				$5 \cdot 10^7$		
	Variantă	10 I	10 I	5 N	5 N	10 I	10 I	5N	5N
	Curentul de conectare, A	1	0,5	1,0	0,5	1,4	0,2	0,4	0,2
	Curentul de deconectare, A	1	0,5	1	0,5	0	5	0	5
	Constanta de timp L/R, ms, cos φ	250	250	125	125	150	250	110	110
	Tensiunea de lucru, V								
	Frecvența de conectare, con/h		1200				1200		
	Durata de conectare, %		100				100		
Numărul și felul contactelor		Vezi observații							
Tipul de protecție		IP 000 (deschis)				IP 300 (debroșabil)			
Poziția de funcționare		Verticală							
Tipul aparatului		RI 8							
Timpul de acționare, ms		40							
Masa, kg		0,070 (deschis)				0,150 (debroșabil)			

Observații: 1. Se livrează în variantele: N — contact normal; I — contact întărit.

Pentru 1 indica combinațiile de contacte s-a utilizat simbolizarea contactelor după **DIN-41020**

1 — contact simplu normal deschis;
2 — contact simplu normal închis;
21 — contact simplu comutator;
1t — contact întărit normal deschis;
2t — contact întărit normal închis;
21t — contact întărit comutator

Releele RI-8 se fabrică cu un singur grup sau două grupe de contacte

2. COMBINAȚIILE DE CONTACTE LA RELEELE RI-8

A_1 — Un singur grup de contacte normale

1;	1-1;	1-1-1;	1-2;	1-1-2
2	2-2;	2-2-2;	21;	21-21.

A_2 — Un singur grup de contacte întărite

1t;	2t;	21t.

B_1 — două grupe de contacte normale, văzute din fața releului

1	1;	1	2;	1	21; 1	1-1;		
1	2-2;	1	21-21;		22	2	21;	
2	1-1;	2	2-2;	2	21-21;	21	21	
21	1-1;	21	2-2;	21	21-21;	1-1	1-1;	
1-1	1-1;	1-1	2-2;	1-1	21-21;	1-1	1-1-1;	
1-1	1-1-2;	1-1	2-2-2:	2-2	2-2	2-2	1-2;	
2-2	21-21;	2-2	1-1-1;	2-2	1-1-2;	2-2	2-2-2;	
21-21	21-21;		21-21	1-2;	21-21	1-1-1;	21-21	1-1-2:
21-21	2-2-2	1-1-1		1-1-1	1-1-1	1-1-2;	1-1-1	2-2-2
2-2-2	2-2-2;	2-2-2		1-1-2	1-1-2	1-2;	1-1-2	1-1-2-

B_2 — două grupe de contacte întărite, văzute din fața releului.

1t	1t;	1t	2t;	1t	21t;
2t	2t;	2t	21t;	21t	21t.

B_3 — două grupe de contacte mixte văzute din fața releului

1t	1;	1t	2:				
1t	1-2;	1t	2-2	1t	21;	1t	1-1;
1t	21-21;	1t	1-1-2;	1t	1-1-1;	1t	2-2-2;
2t	21;	2t 1-1;	2t	2t	1;	2t	2;
2t	1-1-1;	2t 2-2-2;		1-2;	2t	2-2;	
21t	1; 21t 2;	21t 21;		2t	21-21	2t	1-1-2;
21t	1-2: 21t	2-2 21t		21t	1-1;		
21t	21-21 21t	1-1-2		1-1-1;	21t		2-2-2

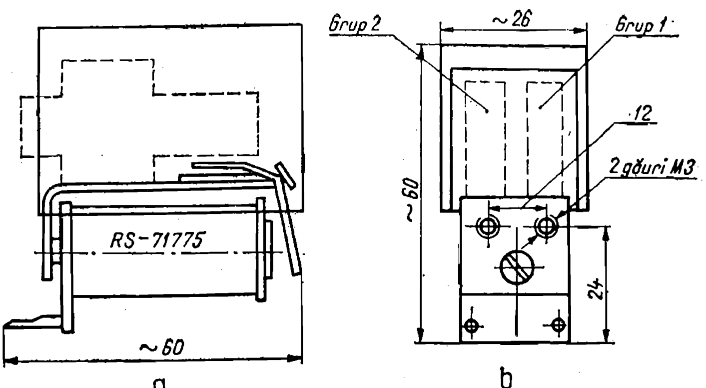


Fig. 6.70. Releu intermediar pentru automatizări tip RI-9:
a — releul cu capacul de protecție; *b* — vedere din spate a releului cu găuri de prindere; *c* — decupare în panou.

Fig. 6.71. Relee intermediare temporizate tranzistorizate RTT-I; RTT-II;
a — schema cu un contact; *b* — schema cu 2 CND + 2 CNII; *c* — gabarit.

Tabelul 6.43

Releu intermediar pentru automatizări

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea							
	Curent alternativ				Curent continuu			
Tensiunea de serviciu, V	24; 42; 60; 125; 220				12; 24; 36; 48; 60; 110; 220			
Frecvența rețelei, Hz	50				—			
Puterea absorbită (bobină numai c.c), W	—				4,5			
Durata de viață mecanică, manevre	10 000 000				10 000 000			
Uzura electrică: Durata de viață electrică, manevre	10 000 000				10 000 000			
Uzura electrică: Factor de putere (curent alternativ), cos φ	1	0,2	1	0,2	—	—	—	—
Uzura electrică: Curentul de conectare, A			10 I	10 I			10 I	10 I
Uzura electrică: Curentul de deconectare, A	1	0,5	1,1	0,7	0,4	0,2	0,5	0,3
Uzura electrică: Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	—	—	—	0	5	0	5
Uzura electrică: Tensiunea de lucru, V	125		220		110		220	
Uzura electrică: Frecvența de conectare, con/h	1200				1200			
Uzura electrică: Durata de donectare, %	100				100			
Numărul și felul contactelor	vezi observații							
Timpul de revenire, ms	45							
Tipul de protecție	IP 000 (deschis);				IP 3000 (debroșabil)			
Poziția de funcționare	Verticală							
Tipul aparatului	RI 9							

Observații: 1. Releele RI 4 se construiesc N — cu contacte normale; I — cu contacte întărite.
2. Combinațiile de contacte la relee RI-9:
C_1 — Un singur grup de contacte întărite

1t; 2t; 21 t; 1 t — 1 t; 2 t — 2 t;

21 t — 21 t; 2t — 1 t; 21 t — 1 t.

C_2 — două grupe de contacte întărite văzute din fața releului

1t - 1t; 2t 2t; 21 t 21t;
1t — 1t 1t — 1t 2t — 2t 2t — 2t; 21t — 21t 21 t — 21t;
2t — 1t 2t — 1t; 21t — 1t 21t — 1t 21t — 2t 21t — 2 t.

Tabelul 6.44

Releu intermediar temporizat tranzistorizat

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea: Curent alternativ				Valoarea: Curent continuu			
Tensiunea de serviciu (contacte), V	125; 280				110; 220			
Tensiunea bobinei, V	—				24			
Puterea absorbită de bobină, W	—				5			
Durata de viață mecanică, manevre	10 000 000				10 000 000			
Uzura electrică: Durata de viață electrică, manevre	10 000 000				10 000 000			
Uzura electrică: Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,5	1	0,5	1	—	—	—	—
Uzura electrică: Curent de conectare, A	5N	5N	10 I	10 I	5 N	5N	10 I	10 I
Uzura electrică: Curentul de deconectare, A	0,5	1	0,5	1	0,4	0,2	0,4	0,2
Uzura electrică: Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	—	—	—	0	5	0	5
Uzura electrică: Tensiunea de lucru V,	125		220		110		220	
Uzura electrică: Frecvența de conectare, con/h	1200				1200			
Uzura electrică: Durata de conectare, %	100				100			
Numărul și felul contactelor	1 NI (RTT-IA)				2 ND + 2NI (RTT-I-B și RTT II)			
Timpul de acționare (revenire), s	vezi observații							
Tipul de protecție	IP 300							
Poziția de funcționare	Verticală							
Masa, kg	1							
Tipul aparatului	RTT-I și RTT-II							

Observații: 1. Se fabrică cu contacte: N,— normale și I — întărite.

2. Timpul maxim de revenire 250 ms.

3. Releele de timp tranzistorizate realizează la ieșirea lor, comutarea sau deschiderea unor contacte după ce poate fi reglat continuu între (0,1 ... 1) T_{max}.

4. Releele de timp RTT-I și RTT-II se fabrică în mai multe variante ce diferă între ele după gama de temporizare, temperatura mediului în care pot funcționa și grupele de contacte la ieșirea releului.

5. Releele de timp de tipul RTT-I se fabrică în două variante:
- RTT-I A în gama de temporizare de la 30 la 300 s; RS-71655 A;
- RTT-I B în gama de temporizare de la 10 la 100 s, RS-71655 B;

6. Releele de timp de tipul RTT-II se fabrică în 6 variante:
- RTT-II A, în gama de temporizare de la 0,4 la 4 s, RS-71656 A;
- RTT-II B, în gama de temporizare de la 1 la 10 s — RS-71656 B;
- RTT-II C, în gama de temporizare de la 3 la 30 s, RS-71656 C;
- RTT-II D, în gama de temporizare de la 10 la 100 s, RS-71656 D;
- RTT-II E, în gama de temporizare de la 30 la 300 s, RS-71656 E;
- RTT-II F, în gama de temporizare de la 60 la 600 s, RS-71656 F;

7. Tensiunea nominală de alimentare: 24^{+6}_{-5} V. c.c.

8. Pentru alimentarea releelor de timp de la rețeaua de c.a. de 42, 100, 125, și 200 V 50 Hz se folosește un bloc redresor (RS-71667), special destinat acestui scop. Releele se mai pot alimenta de la o sursă de c.c. de 110 V cu ajutorul unei rezistențe de alimentare RS-71933.

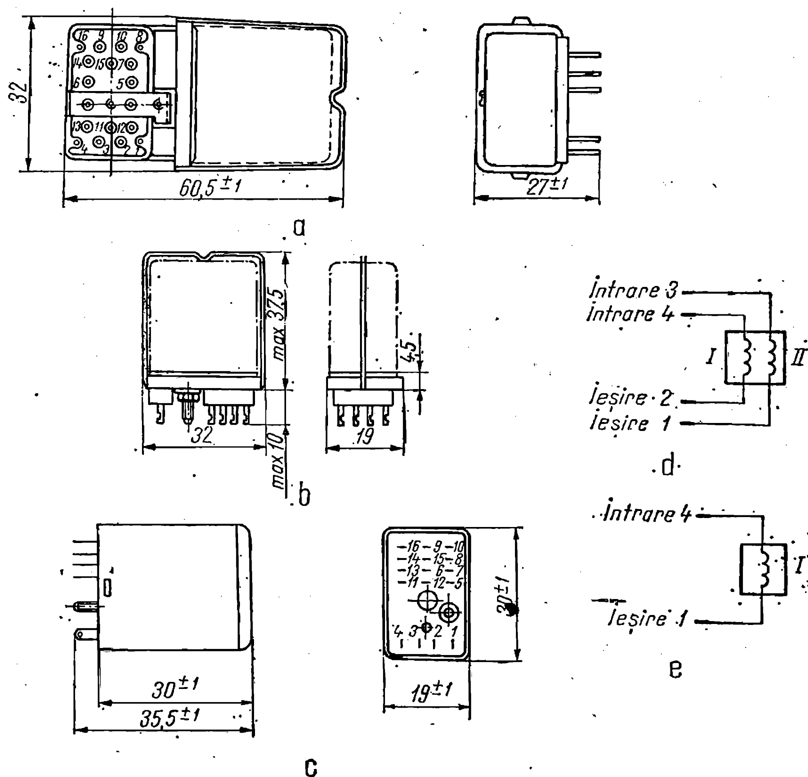


Fig. 6.72. Releu miniatură fişă:

a — soclu pentru circuite imprimate; *b* — soclu pentru circuite cablate; *c* — gabaritul releului; *d* — schema electrică pentru varianta cu două înfăşurări; *e* — schema electrică pentru varianta cu o înfăşurare.

Tabelul 6.45

Releu miniatură fișa

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea – Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		6; 12; 24; 36;
Puterea absorbită, W		1,5
Durata de viață mecanică, manevre		$5 \cdot 10^7$
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	$5 \cdot 10^7$
	Curentul de conectare, A	0,25
	Curentul de deconectare, A	0,25
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	0
	Tensiunea de lucru, V	60
	Frecvența de conectare, con/h	1200
	Durata de conectare, %	100
Numărul și felul contactelor		vezi observații
Tipul de protecție		IP 300
Poziția de funcționare		Verticală
Masa, kg		0,035
Tipul aparatului		RMF

Observații: 1. Variantele combinațiilor de contacte:

A-2 C + 3 ND;

B-4 C;

C-6 NI;

D-6 ND;

E-3 ND + 3 NI.

2. Soclu priză RS-71633 A.

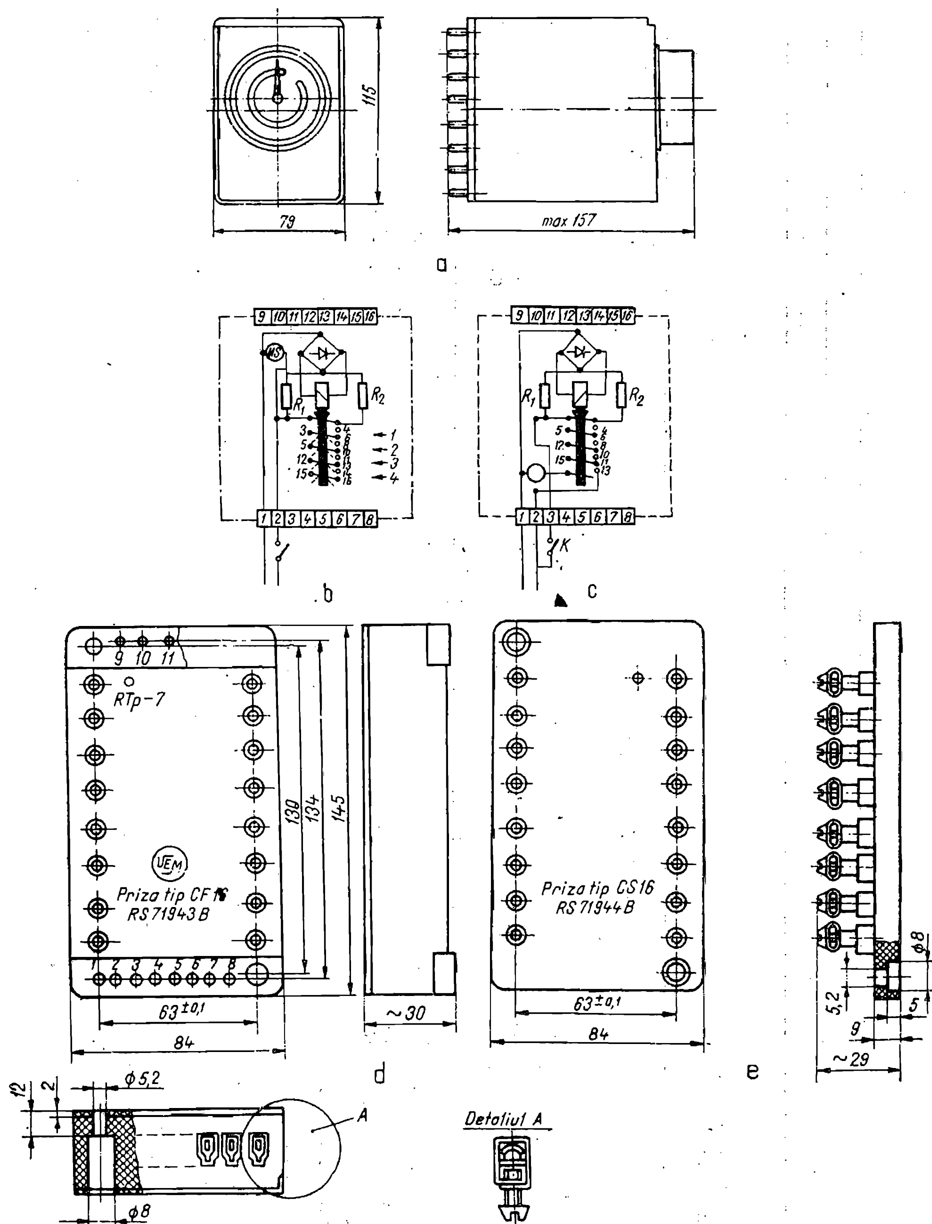


Fig. 6.73. Releu temporizat de curent alternativ tip RTp-7:

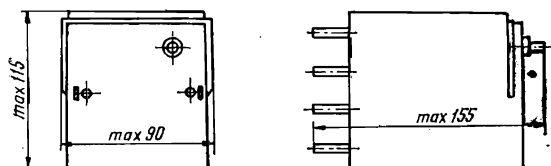
— gabaritul releului; *b* — schema electrică pentru varianta cu temporizare la acționare RTpa — 7; — schema electrică pentru variante cu temporizare la revenire RTpr-7; *d* — gabaritul prizei pentru conectare față; *e* — gabaritul prizei pentru conectare spate

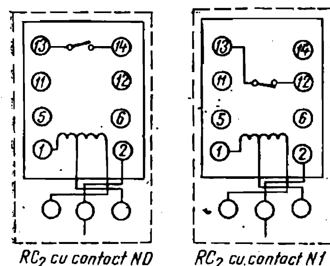
Tabelul 6.46

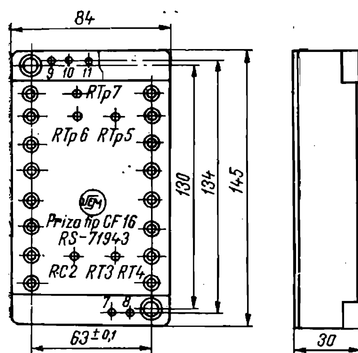
Releu temporizat de curent alternativ

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea				
		Curent alternativ			Curent continuu	
Tensiunea de serviciu, V		24; 110; 220; 380				
Frecvența rețelei, Hz		50 sau 60				
Puterea absorbită, VA/W		deschis 20; închis 10				
Durata de viață mecanică, manevre		1 000 000			1 000 000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1000	10 000	100 000	100 000	
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	0,4	0,4	0,4	—	—
	Curentul de conectare, A	3	2	1	0,2	0,4
	Curentul de deconectare, A	3	2	1	0,2	0,4
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—	—	—	5	0
	Tensiunea de lucru, V	220			220	
	Frecvența de conectare, con/h	10	20	50	50	50
	Durata de conectare, %	100			100	
Numărul și felul contactelor		vezi observații				
Tipul de acționare (revenire), s		vezi observații				
Tipul de protecție		IP 400				
Poziția de funcționare		Verticală				
Masa, kg		1				
Tipul aparatului		RTp-7				
Norma internă		2837-70				
Timpul de revenire, ms		300				

Observații: 1. Releul cu temporizare la revenire tip RTpr are 3 variante:
Varianta A 1 contact instantaneu + 2 contacte temporizate;
Varianta B 2 contacte instantanee + 1 contact temporizat;
Varianta C 3 contacte temporizante.
2. Variantele de temporizare la diferite frecvențe:
50 Hz-0,3 ... 6 s; 3 ... 60 s; 0,3 ... 6 min; 3 ... 60 min; 0,3 ... 6 ore; 60 Hz-0,25 ... 5 s; 2,5 ... 50 s; 0,25 ... 5 min; 2,5 ... 50 min; 0,25 ... 5 ore.
Releul cu temporizare la acționare este de tip RT_{pa}.







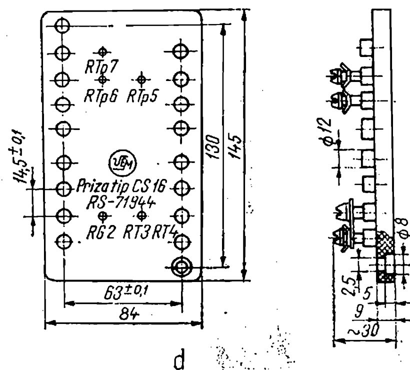


Fig. 6.74. Releu maximal de curent RC-2:

a — gabaritul releului; *b* — schemele electrice pentru variantele cu 1 CDN și cu 1 CNI; *c* — gabaritul prizei pentru legături față; *d* — gabaritul prizei pentru legături spate.

Tabelul 6.47

Releu maximal de curent

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea		
		Curent alternativ		Curent continuu
Tensiunea de serviciu, V		500		—
Curentul de serviciu, A		0,2; 0,6; 2; 6; 10; 20; 50; 100; 200		—
Frecvența rețelei, Hz		50		—
Puterea absorbită, VA		2 (0,2...6A) și 4 (10...200A)		—
Durata de viață mecanică, manevre		100 000		100 000
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1000		1000
	Curentul de conectare, A	2	2	0,2
	Curentul de deconectare, A	1	0,5	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	0,5	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms			2,5
	Tensiunea de lucru, V	220		220
	Frecvența de conectare, con/h	120		120
	Durata de conectare, %	100		100
Numărul și felul contactelor, %		1 ND sau 1 NI sau 1 ND + 1·NI (comutator)		
Coeficientul de revenire.		85—92		
Timpul de acționare ms		150 la 1,2 I reglat		
Tipul de protecție		IP 300		
Poziția de funcționare		Verticală		
Masa, kg		0,5		
Tipul aparatului		RC-2		
N. I.		2780-70		

Observație: Releele se pot regla între 0,25 și I_n cu priză pentru montaj aparent CF-16.

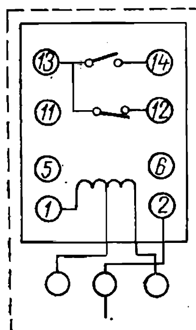


Fig. 6.75. Relee maximale de tensiune RT 3 și RT 4 — schema electrică.

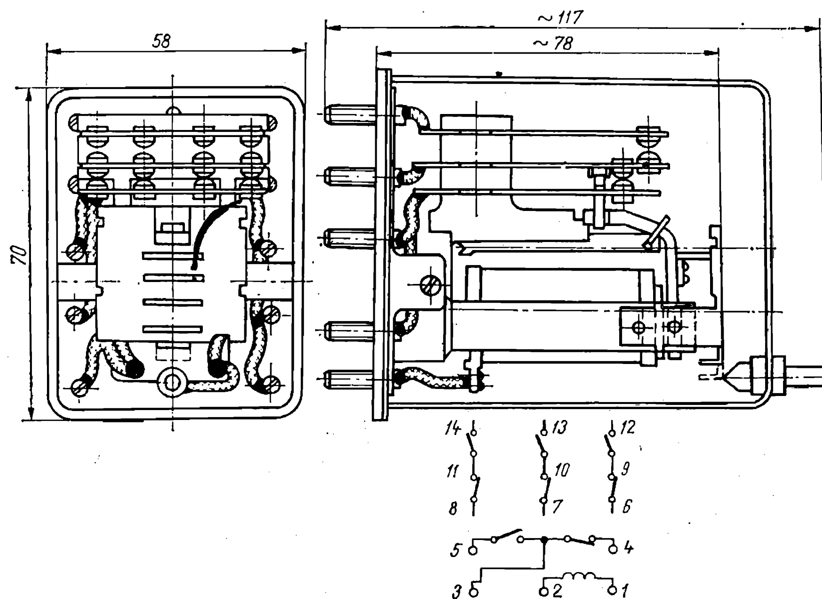


Fig. 6.76. Releu intermediar RI-10.
a — varianta RI-10 A;

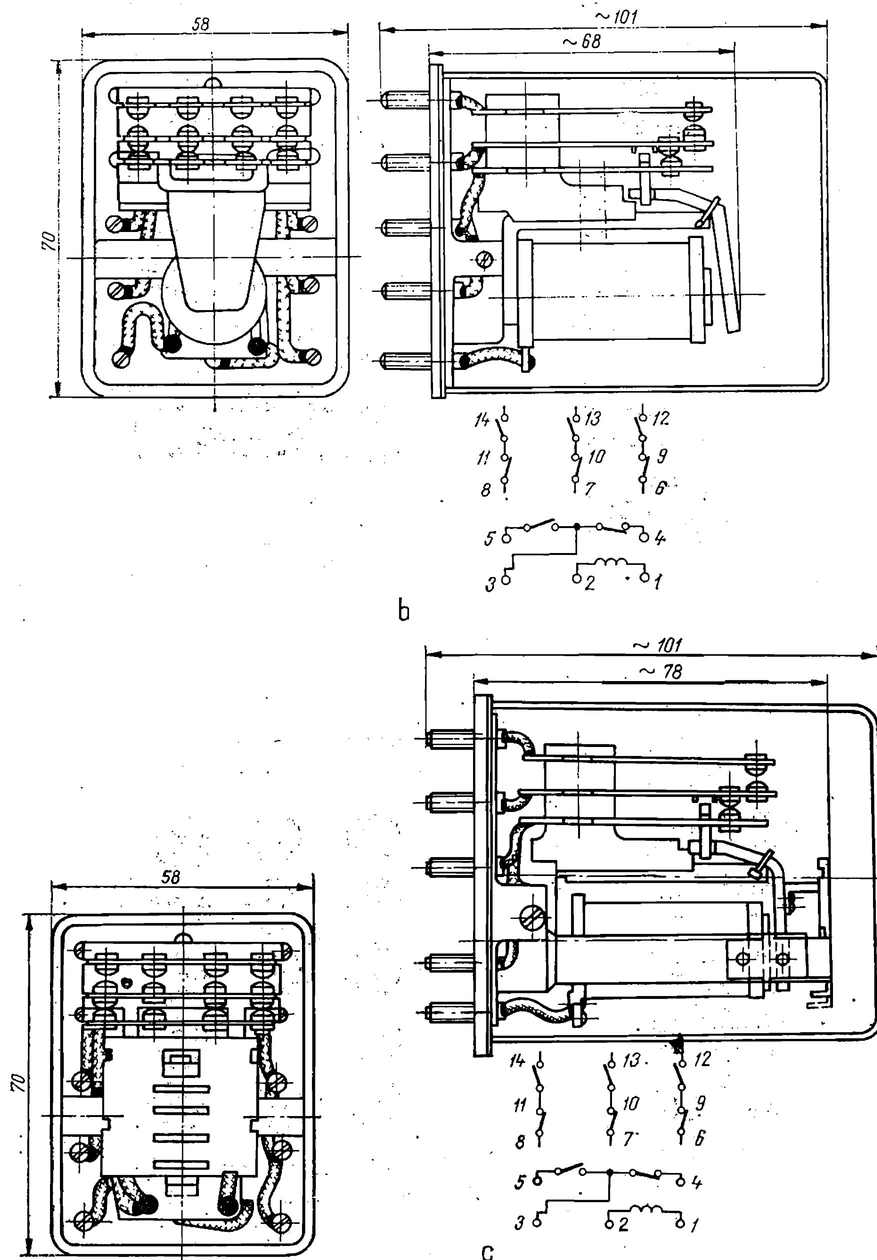
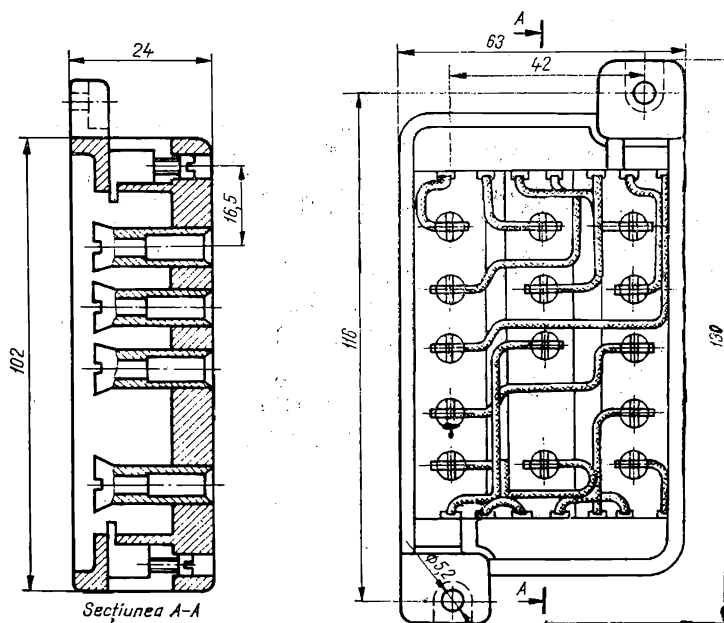
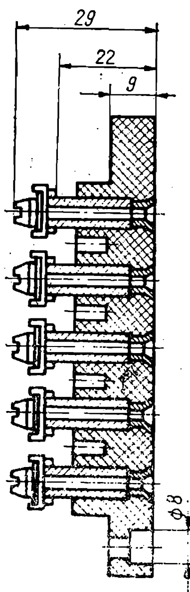
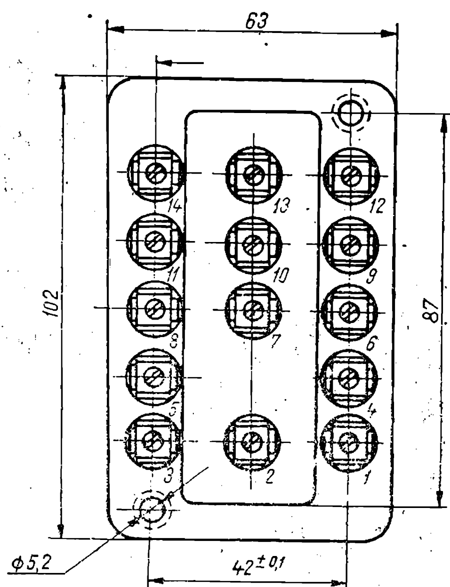


Fig. 6.76, *b*, *c*:
b – varianta RI-10 B cu indicator de poziție; – varianta RI-10 C cu indicator de funcționare;



d





e

Fig. 6.76, *d*, *e*:
d —priza pentru legături față; *e* — priza pentru legături spate.

Tabelul 6.48

Relee maximale de tensiune

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea		
		Curent continuu		Curent alternativ
Tensiunea de serviciu, V		60; 200; 400 (RT 3) 48; 160; 320 (RT 4)		
Frecvența rețelei, Hz		50		
Puterea absorbită, VA		1		
Durata de viață mecanică, manevre		100 000		
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	1 000		1 000
	Curentul de conectare, A	2	2	0,2
	Curentul de deconectare, A	1	0,5	0,2
	Factorul de putere (curent alternativ), cos φ	1	0,5	—
	Constanta de timp L/R (curent continuu), ms	—		2,5
	Frecvența de conectare, con/h	120		120
	Tensiunea de lucru, V	220		220
	Durata de conectare, %	100		100
Numărul și felul contactelor		1 ND sau 1 NI sau 1 ND + 1 NI (comutator)		
Coeficientul de revenire, %		85...92		
Timpul de acționare, ms		150 la 1,2 U reglat		
Timpul de protecție		IP 300		
Poziția de funcționare		Verticală		
Masa, kg		0,5		
Tipul aparatului		RT 3 și RT 4		
N. I.		2780-70		

Observație: Releele se pot regla între 0,25 și 1 × U_s cu priză pentru montaj îngropat CS-16.

Tabelul 6.49

Releu intermediar RI 10

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea: Curent alternativ	Valoarea: Curent continuu	
Tensiunea de serviciu, V			24; 48; 60; 110; 220	
Puterea absorbită, W			3	
Durata de viață mecanică, manevre			1. 10^6	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	0,25. 10^6	0,25. 10^6	0,25. 10^6
	Curentul de conectare, A	5	5	5
	Curentul de deconectare, A	1	0,2	0,4
	Constanta de timp L/R, ms, cos φ	0,5	2,5	0
	Tensiunea de lucru, V	220	220	110
	Frecvența de conectare, con/h	1200	1200	
	Durata de conectare, %	100	100	
Numărul și felul contactelor		4 (contactoare)		
Tipul de protecție		IP 300		
Poziția de funcționare		Verticală		
Tipul aparatului		RI 10		
N. I		2781-70		
Timpul de acționare, ms		30		
Timpul de revenire, ms		20		
Masa, kg		0.350		

Observație: Se fixează pe panou cu priză pentru legături față CF 10 sau pentru legături spate CS-10

6.11. REZISTENȚE FIXE

Se utilizează în intalațiile de comandă, semnalizare și automatizare electrică și electronică, pentru limitarea valorii curentului. Rezistențele pot funcționa la temperaturi cuprinse între —55°C și +125°C și suportă acțiunea umidității datorită lacului protector. Rezistențele fixe pot fi cu peliculă de carbon sau bobinate pe suport ceramic.

Se execută în patru mărimi: 0,25 W, 0,50 W; 1 M; 2 W. Puterea nominală este dată pentru temperatura de 70°C.

Marcajul valorilor este executat în cod de culori, conform tabelului 6.50 și fig. 6.77.

Legarea rezistențelor la borne se face pin lipire sau prin strîngere cu șuruburi.

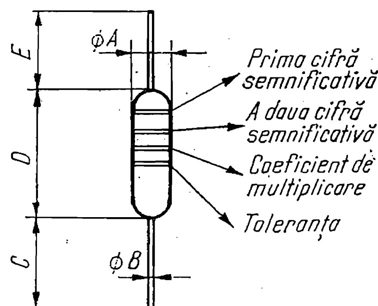


Fig. 6.77. Rezistențe chimice (marcaj).

Tipul	Dimensiunile, mm				
	A	B	C	D	E
RC 1025	⌀ 1,8	⌀ 0,57	30	7	30
RC 1050	⌀ 4,7	⌀ 0,8	32	12,5	32
RC 1100	⌀ 6,5	⌀ 0,8	32	23	32
RC 1200	⌀ 8,8	⌀ 1	32	34	32

Tabelul 6.50

Rezistențe fixe cu pelicule de carbon

Culoarea		Argintiu	Auriu	Negru	Maro	Roșu	Portocaliu	Galben	Verde	Albastru	Violet	Gri	Alb
Valoarea	Prima cifră / A doua cifră	—	—	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Coeficientul de multiplicare	10^{-2}	10^{-1}	1	10	10^2	10^3	10^4	10^5	10^6	—	—	—
Toleranțe		± 10%	± 5%	fără culoare ± 20%									

Observație: V. fig. 6.77.

Tabelul 6.51

Rezistențe fixe de 0,25 W

Tipul rezistenței	Valori normalizate și multipli zecimali
E 24 ± 5%	22; 24; 27; 30; 33; 36; 39; 43; 47; 51; 56; 62; 68; 75; 82; 91; 100; 110; 120; 130; 150; 160; 180; 200
E 12 ± 10%	22; 27; 33; 39; 47; 56; 68; 82; 100; 120; 150; 180
E 6 ± 20%	22; 33; 47; 68; 100; 150

Observații: 1. Codul rezistențelor RCC 10. 25
2. Domeniul de valori: 22 Ω...4,7 MΩ.

6.11.1. REZISTENȚE FIXE DE 0,25 W

Seriile de valori în care se fabrică aceste rezistențe sînt date în tabelul 6.51. Le execută și în multipli zecimali ai acestor valori.

6.11.2. REZISTENȚE FIXE DE 0,50, 1 și 2 W

Seriile de valori în care se fabrică aceste rezistențe sînt date în tabelul 6.52. Le execută în multipli zecimali ai acestor valori.

6.11.3. REZISTENȚE FIXE BOBINATE

Seriile de valori în care se fabrică aceste rezistențe sînt date în tabelele 6.53 și 6.54, iar cotele de gabarit și variația puterii cu temperatura — în figurile 6.78 și 6.79.

6.12. VENTILE ELECTRICE

Se întrebuințează pentru comanda electrică a instalațiilor acționate cu ajutorul aerului comprimat. Bobina de acționare funcționează în curent continuu.

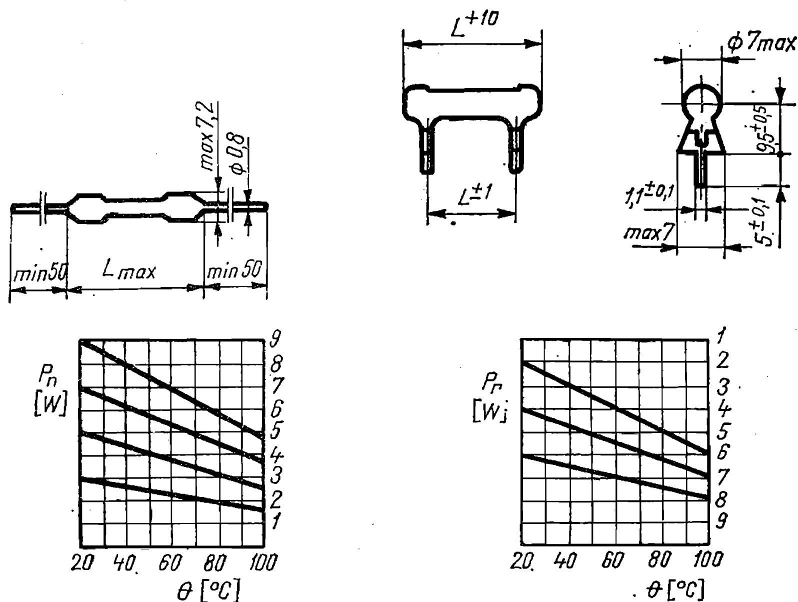


Fig. 6.78. Rezistențe bobinate 3, 5, 7 și 9 W.

Fig. 6.79. Rezistențe bobinate 4, 6 și 8 W.

Tabelul 6.52

Rezistențe fixe de 0,5; 1 și 2 W

Tipul rezistenței	Valori normalizate și multipli zecimali
E 24 ± 5%	10; 11; 12; 13; 15; 16; 18; 20; 22; 24; 27; 30 33; 36; 39; 43; 47; 51; 56; 62; 68; 75; 82; 91
E 12 ± 10%	10; 12; 15; 18; 22; 27; 33; 39; 47; 56; 68; 82
E 6 ± 20%	10; 15; 22; 33; 47; 68

Observații: 1. Codul rezistențelor: 0,5 W — RCG 10.50; 1 W — RCG 11.00; 2 — RCD 12.00
2. Domeniul de valori: 0,5 W — 10 Ω ... 10 M Ω; 1 W — 10 Ω ... 4,7 M Ω; 2 W — 10 Ω ... 10 M Ω.

Tabelul 6.53

Rezistențe fixe bobinate de 3, 5, 7 și 9 W

Tipul rezistenței	Valori normalizate și multipli zecimali
E 24 ± 5%	10; 11; 12; 13; 15; 16; 18; 20; 22; 24; 27; 30 33; 36; 39; 43; 47; 51; 56; 62; 68; 75; 82; 91
E 12 ± 10%	10; 12; 15; 18; 22; 27; 33; 39; 47; 56; 68; 82

Observații: 1. Codurile rezistenților 3W-RBC 10.03; 5 W-RBC 10.05; 7 W -RBC 10.07; -RBC 10.09.
2. Domeniul de valori: 3 W-7,5 Ω ... 13 KΩ; 5 W-11 Ω ... 20 KΩ; 7 W-15 Ω ... 27 k Ω; 9 W-22 Ω ... 39 kΩ.

Tabelul 6.54

Rezistențe fixe bobinate de 4, 6 și 8 W

Tipul rezistenței	Valori normalizate și multipli zecimali
E 24 ± 5%	22; 24; 27; 30; 33; 36; 39; 43; 47; 51; 56; 62; 68; 75; 82; 91; 100; 110; 120; 120; 150; 160; 180; 200
E 12 ± 10%	22; 27; 33; 39; 47; 56; 68; 82; 100; 120; 150; 180

Observații: 1. Codurile rezistențelor: 4 W-RBC 20.04; 6 W-RBC 20.06; 8 W-RBC 20.08.
2. Domeniul de valori: 4 W-15 Ω ... 27 kΩ; 6 W-22 Ω ... 36 kΩ; 8 W-27 ... 39 kΩ.

Presiunea de lucru a electroventilului poate fi de 5 sau 10 kgf/cm². Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.80, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.55.

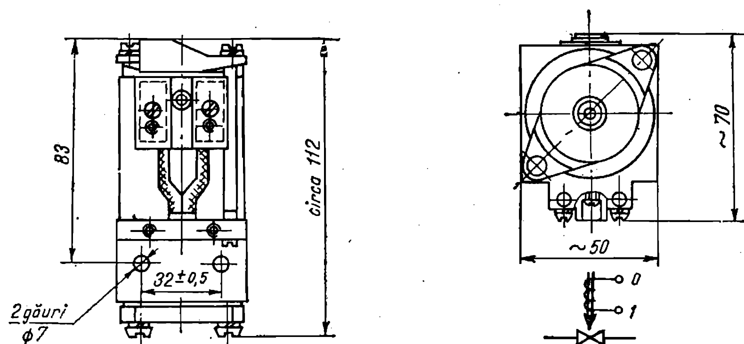


Fig. 6.80. Ventile electropneumatice cod 9500 și 9501.

Tabelul 6.55

Ventil electropneumatic cu bile

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea	
	Curent continuu	
Tensiunea nominală, V	110	150
Curentul nominal, A	0,2	0,15
Frecvența de acționare, acț/h	120	
Durata de viață mecanică, manevre	10 000	
Durata de acționare, %	100	
Tipul de protecție	IP 000	
Poziția de montare	Verticală	
N. I.	142-64	
Conductoarele de legătură	min 0,75 mm²;	max 1,5 mm²
Tipul aparatului	9500	9501
Masa, kg	1 3	
Presiunea de lucru, kgf/cm²	5 sau 10	

6.13. ELECTROMAGNEȚI DE ACȚIONARE

Se utilizează în instalațiile de acționări pentru frînări și defrînări, blocaje, deschideri de vane și ventile etc.

Din punctul de vedere al tensiunii de alimentare electromagneții pot fi: de curent continuu; de curent alternativ monofazat; de curent alternativ trifazat.

Din punct de vedere constructiv electromagneții pot fi: cu tragere; cu împingere; cu tragere și împingere.

Mărimile caracteristice care definesc un anumit tip de electromagnet sînt:

— *forța nominală de atracție* este forța maximă (fără masa armăturii mobile) pe care o poate exercita armătura mobilă la o distanță egală cu cursa nominală;

— *cursa nominală*; este drumul maxim pe care îl parcurge armătura mobilă încărcată cu o sarcină egală cu forța nominală de atracție;

— *frecvența nominală de acționare* este numărul maxim de acționări pe care poate să-l execute electromagnetul pe oră, la durata de acționare nominală, fiind alimentat la tensiunea nominală, încărcat cu sarcina nominală și cursa armăturii fiind cea nominală, fără ca încălzirea maximă să fie depășită.

STAS 7208-65 prevede ca închiderea electromagnetului să se facă la 85% din tensiunea nominală.

6.13.1. ELECTROMAGNET DE CURENT CONTINUU DE 1,5 kgf — 10 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent continuu. Aparatul este prevăzut și cu un contact electric normal închis dimensionat pentru tensiunea nominală de 24 V și curentul nominal de 1 A.

Lungimea tijei de acționare este reglabilă cu ajutorul unei piese filetate.

Armătura mobilă este reținută în poziția deschis printr-un arc.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.81, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.56.

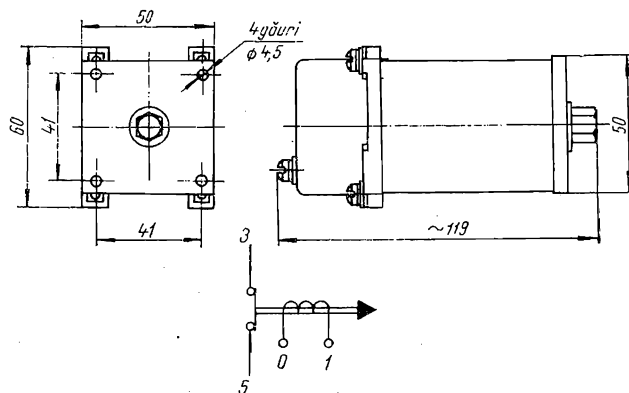


Fig. 6.81. Electromagnet de c.c. 1,5 kgf și cursă de 10 mm, cod 6552.

Tabelul 6.56

Electromagneți de curent continuu

Caracteristici tehnice normalizate	De 1,5 kgf și cursă de 10 mm cu împingere	De 4 kgf cu cursă da 13 mm cu împingere	De 5 kgf și cursă de 25 mm—cu împingere și tragere	De 30 kgf și cursă de 2 mm — cu tragere
Tensiunea de serviciu, V	24	24	220	220
Puterea absorbită de bobină, W — deschis	57,6	29	49	54
Puterea absorbită de bobină, W — închis	57,6	29	49	54
Cursa utilă, mm	10	13	25	2
Frecvența de manevrare, acț./h	1200	1200	1200	3600
Durata de acționare, %	10	60	40—100	90—100
Forța de acționare, kgf. — deschis	1,5	4	5	30
Forța de acționare, kgf. — închis	4,5	7	18	50
Tipul de protecție	IP 000	IP 000	IP 000	IP 541
Masa, kg.	0,800	2,5	2,5	7,9
STAS	7208-65	7208-65	7208-65	7208-65
Conductoarele de legătură	min 1,0 mm²; max. 1,5 mm²	min 1,0 mm²; max 1,5 mm²	min 1,0 mm²; max 1,5 mm²	min 1,0 mm²; max 1,5 mm²
Poziția de montare	Verticală	Verticală	Orizontală	Orizontală
Tipul aparatului	6525	6530	6520	6535

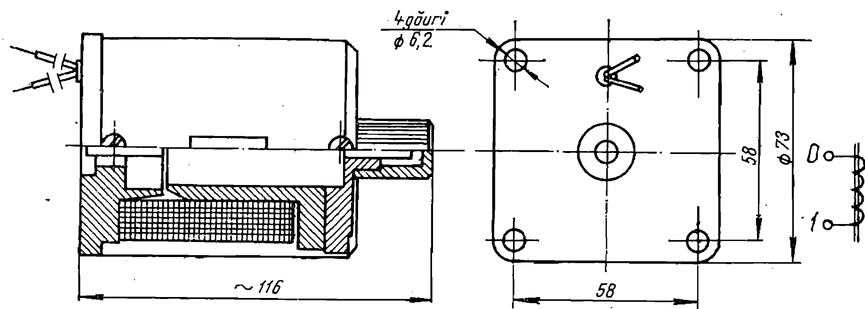
Observație: Electromagnetul tip 6520 este dotat cu condensator de protecție de 0,5 μF montat în paral cu bobina.

6.13.2. ELECTROMAGNET DE CURENT CONTINUU DE 4 kgf — 13 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent continuu.

Aparatul este prevăzut cu borne de legătură, legătura făcîndu-se printr-un conector la care se vor racorda firele ce ies din aparate.

Cotele de gabarit, schema electrică și diagrama forță-cursă sînt date în fig. 6.82, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.56.



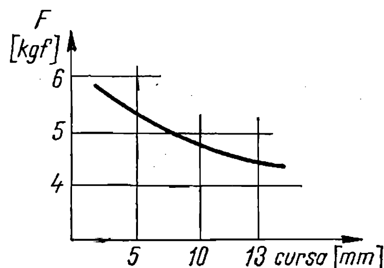


Fig. 6.82. Electromagnet de c.c. 4 kgf și cursă de 13 mm cod 6530:
a — gabarit; *b* — diagrama forță-cursă.

6.13.3. ELECTROMAGNET DE CURENT CONTINUU DE 5 kgf — 25 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent continuu.

Aparatul este prevăzut cu o piuliță pentru limitarea cursei, care permite la nevoie și micșorarea acesteia.

Electromagnetul este prevăzut cu un condensator de protecție împotriva supratensiunilor care apar în momentul deconectării.

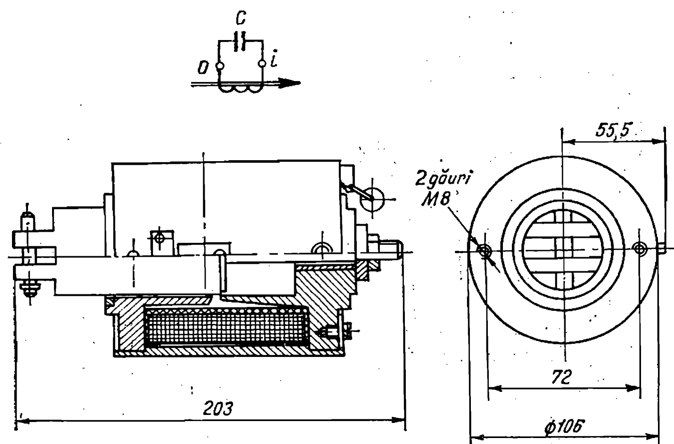


Fig. 6.83. Electromagnet de c.c. 5 kgf și cursă de 25 mm, cod 6520.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.83, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.56.

6.13.4. ELECTROMAGNET DE CURENT CONTINUU de 30 kgf — 2 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate de curent continuu Aparatul este astfel construit încît permite utilizarea și în medii cu umiditate sporită.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.84, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.56.

6.13.5. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV DE 0,15 kgf — 15 mm

Se utilizează în acționarea ventilelor pentru injectoare. Vîscozitatea lichidelor ce trec prin ventil este de maximum 2°E. Temperatura maximă a lichidului ce trece prin ventil este de +35°C.

Presiunea maximă a lichidului este 40 kgf/cm²

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.85, iar caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.57.

6.13.6. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV DE 1,5 kgf — 10 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ. Este prevăzut cu sistem de limitare a cursei.

Caracteristica forță-cursă indicată în fig. 6.86, *b* corespunde poziției orizontale a tijei electromagnetului.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.86, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.57.

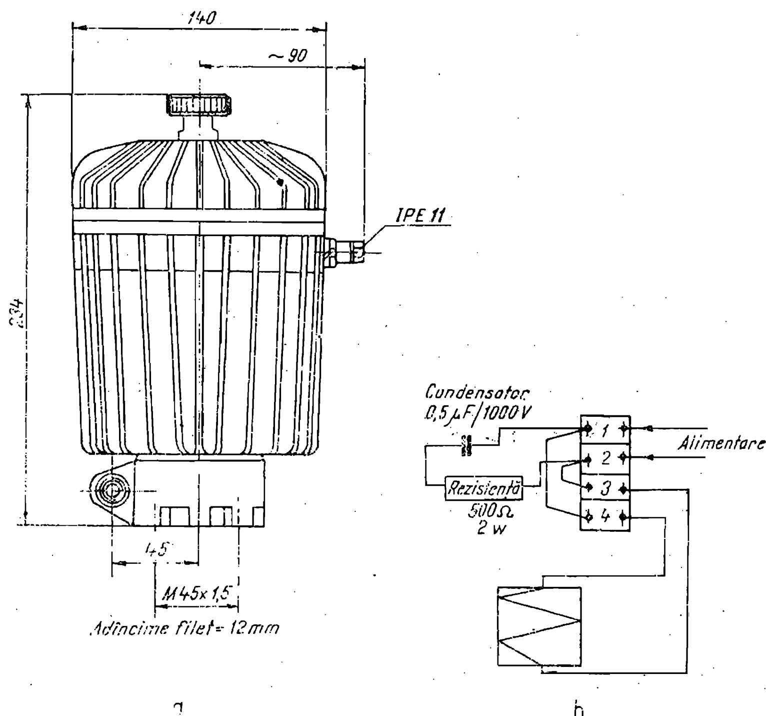


Fig. 6.84. Electromagnet de c.c. 30 kgf și cursă de 2 mm, cod 6535.
a — gabarit; *b* — schema electrică.

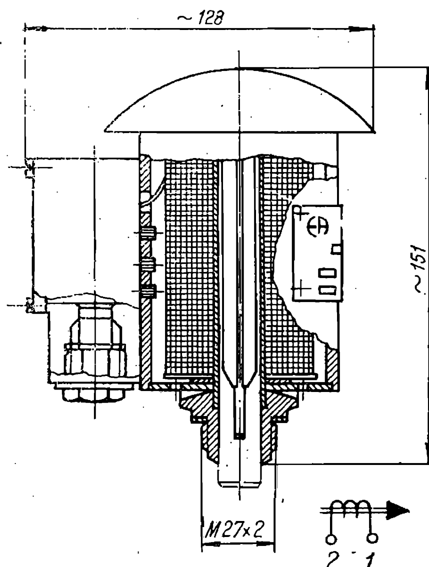


Fig. 6.85. Electromagnet de c.a. 0,15 kgf și cursă de 15mm, cod 6545.

Tabelul 6.57

Electromagneți de curent alternativ

Caracteristici tehnice nonormalizate		De 0,15 kgf și cursă de 15 mm	De 1,5 kgf și cursă de 10 mm cu împingere	De 2,5 kgf și cursă de 12 mm — cu tragere și împingere	De 3 kgf și cursă de 8 mm — cu împingere și tragere
Tensiunea de serviciu, V		220	24; 48; 120; 220; 380 sau 500	24; 48; 120; 220; 380 sau 500	24; 48; 120 220; 380 sau 500
Puterea absorbită de bobină, VA	deschis	50	375	350	200
	închis	30	58	50	50
Frecvența rețelei, Hz		50	50	50	50
Cursa utilă, mm		15	10	12	8
Frecvența de manevre, acț./h		120	1200	120	600
Durata de acționare, %		40	40—100	10	60—100
Forța de acționare, kgf.	deschis	0,15	1,5	2,5	3
	închis	0,40	6	12	10
Tipul de protecție		IP 331	IP 000	IP 000	IP 000
Masa, kg		2,5	1,00	1,150	1,500
STAS		7208-65	7208-65	7208-65	7208-65
Conductoarele de legătură		min 1,0 mm²; max 1,5 mm²	min 1,0 mm²; max 1,5 mm²	min 1,0 mm²; max 1,5 mm²	min 1,0 mm²; max 1,5 mm²
Poziția de montare		Orizontală	Verticală	Verticală	Verticală
Tipul aparatului		6545 *	6500 A	6503	6490

* Pentru injector neindustrial 120 kcal./h.

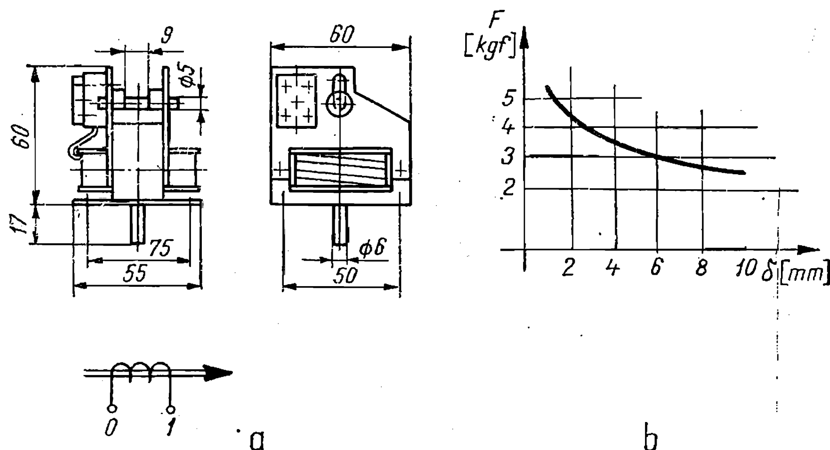


Fig. 6.86. Electromagneţi de c.a. 1,5 kgf şi cursă de 10 mm, cod 6500 A:
a — gabarit; *b* — diagrama forţă-cursă.

6.13.7. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV de 2,5 kgf — 12 mm

Se utilizează în acţionări electrice comandate în curent alternativ. Aparatul este prevăzut cu sistem de ghidare a armăturii mobile, care serveşte şi pentru limitarea cursei.

Caracteristica forţă-cursă indicată în fig. 6.87, *b* corespunde poziţiei orizontale a armăturii electromagnetului.

Cotele de gabarit sînt date în fig. 6.87, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.57.

6.13.8. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV, de 3 kgf — 8 mm

Se utilizează în acţionări electrice comandate în curent alternativ.

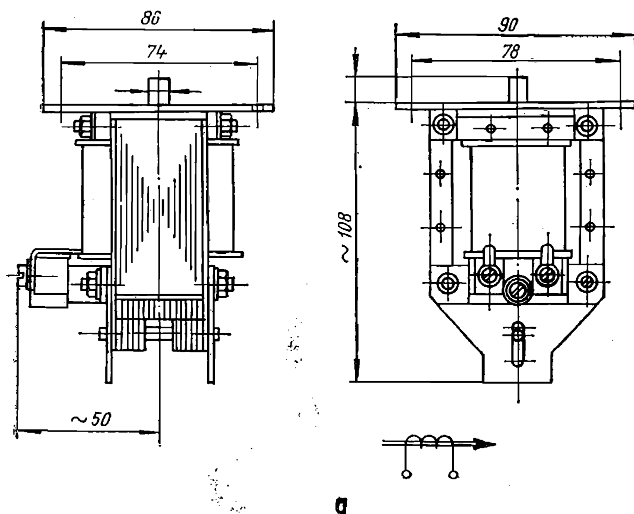
Aparatul este prevăzut cu sistem de ghidare a armăturii mobile care serveşte şi pentru limitarea cursei. Caracteristica forţă-cursă din fig. 6.88, *b* corespunde poziţiei orizontale a tijei electromagnetului.

Cotele de gabarit şi schema electrică sînt date în fig. 6.88, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.57.

6.13.9. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV, CU TRAGERE DE 5 kgf — 10 mm

Se utilizează în acţionări electrice comandate în curent alternativ.

Aparatul este prevăzut cu un dispozitiv cu arcuri pentru amortizarea şocului de închidere dat de armătura mobilă.



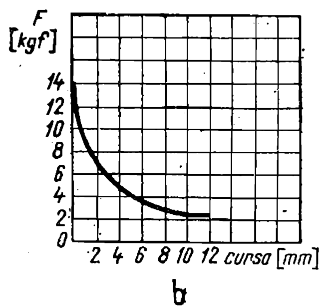


Fig. 6.87. Electromagnet de c.a. de 2,5 kgf și cursă de 12 mm cod 6503;
a — gabarit; *b* — diagrama forță-cursă.

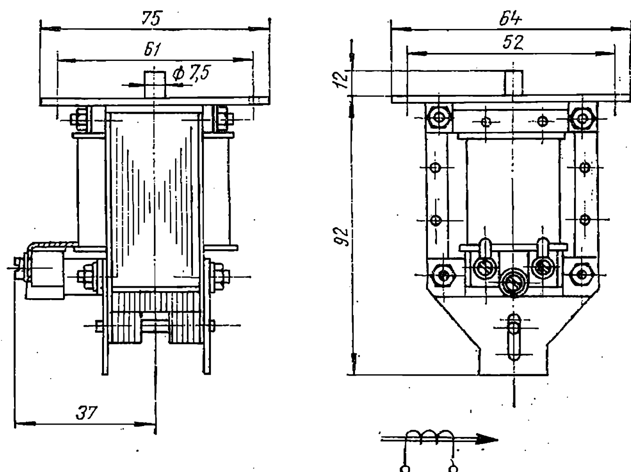


Fig. 6.88. Electromagnet de c.a. de 3 kgf și cursă de 8 mm, cod 6490.

Cotele de gabarit și diagrama forță-cursă sînt date în fig. 6.89, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.58.

Tabelul 6.58

Electromagnet de curent alternativ de 5 kgf

Caracteristicile tehnice normalizate	De 5 kgf și cursă de 10 mm		De 5 kgf și cursă de 25 mm	
Tensiunea de serviciu, V	24; 48; 120; 220; 380 sau 500		24; 48; 120; 220; 380 sau 500	
Puterea absorbită de bobină, VA deschis	800	1 100	1 500	2 500
Puterea absorbită de bobină, VA închis	90	134	130	230
Frecvența rețelei, Hz	50		50	
Cursa utilă, mm	10		25	
Frecvența de manevrare, acț./h	1 200		1 200	
Durata de acționare, %	60—100		60—100	
Frecvența de acționare, kgf deschis	5	5	5	5
Frecvența de acționare, kgf închis	15	23	18	31
Tipul de protecție	IP 000		IP 000	
Masa, kg	5,4		3,4	5,8
STAS	7208-65		7208-65	
Conductoarele de legătură	min 1,0 mm²; max 2,5 mm²		min 1,5 mm²; max 2,5 mm²	
Poziția de montare	Orizontală		Orizontală	
Tipul aparatului	6505	6507	6510A	6515

Observații: Cu tragere cod 6505, 6510 A, și cu împingere cod 6507, 6515.

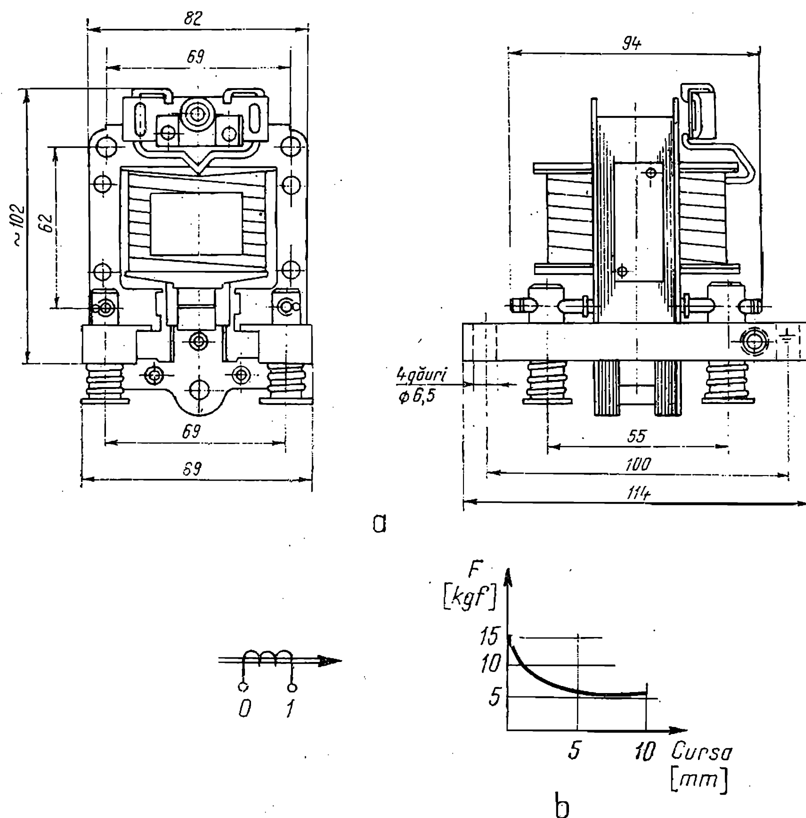


Fig. 6.89. Electromagnet de c.a. cu tragere de 5 kgf și cursă de 10 mm, cod 6505: *a* — gabarit; *b* — diagrama forță-cursă.

6.13.10. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV, CU ÎMPINGERE de 5 kgf — 10 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ. Este prevăzut cu sistem de limitare a cursei armăturii mobile.

Cotele de gabarit și diagrama forță-cursă sînt date în fig. 6.90, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.58.

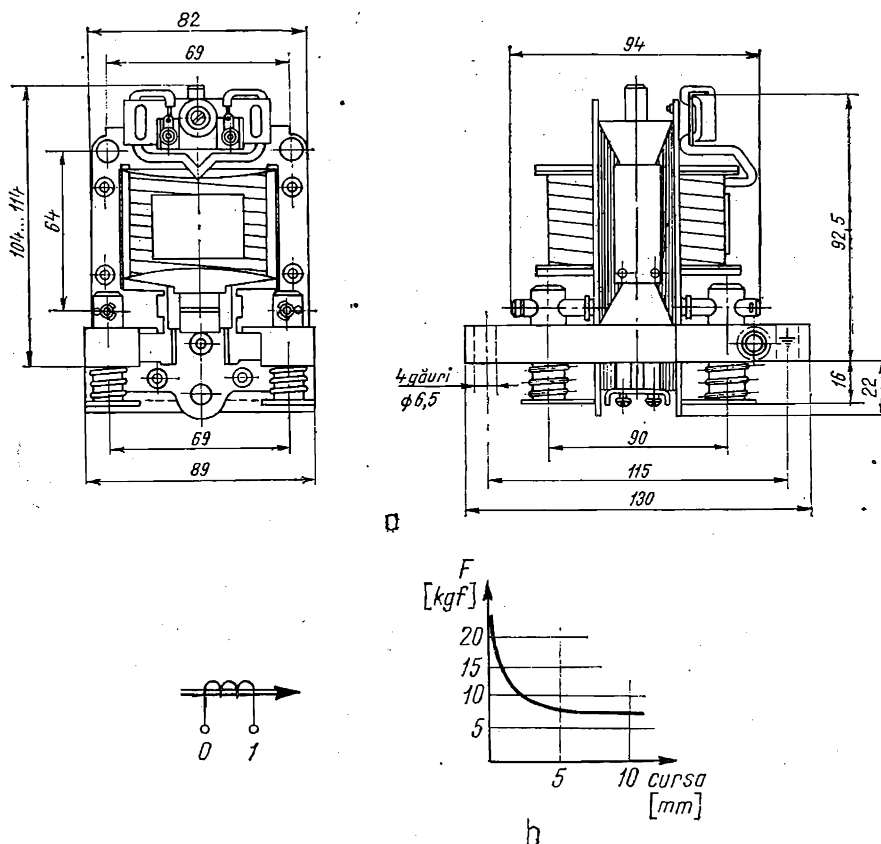


Fig. 6.90. Electromagnet de c.a. cu împingere de 5 kgf și cursă de 10 mm, cod 6507:

a — gabarit; *b* — diagrama forță-cursă.

6.13. 11. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV, CU TRAGERE de 5 kgf — 25 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ. Aparatul este prevăzut cu tampoane de cauciuc pentru amortizarea șocurilor date de închiderea armăturii mobile.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.58, iar cotele de gabarit și schema electrică în fig. 6.91.

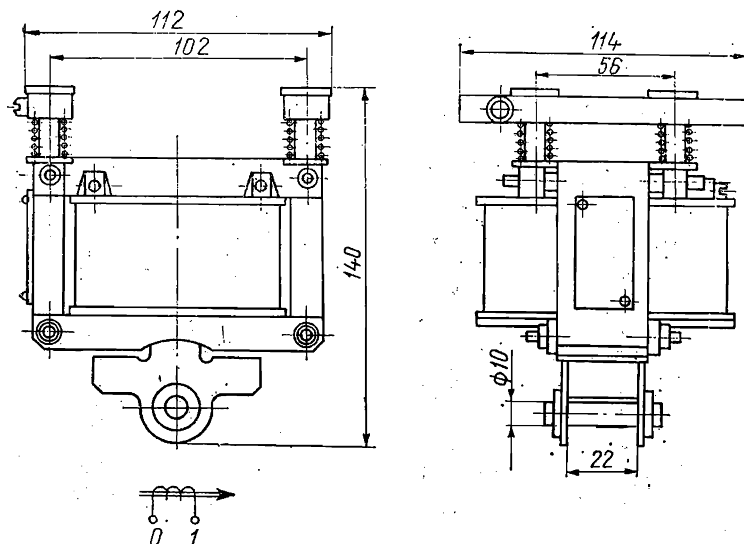


Fig. 6.91. Electromagnet de c.a. cu tragere de 5 kgf şi cursă de 25 mm, cod 6510 A.

6.13.12. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV, CU ÎMPINGERE de 5 kgf — 25 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ.

Aparatul este prevăzut cu sistem de limitare a cursei armăturii mobile.

Caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.58, iar cotele de gabarit şi schema electrică în fig. 6.92.

6.13.13. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV CU FRÎNĂ

Se utilizează la defrînarea sistemelor cu frînă tip tambur. Electromagnetul este monofazat de tip clapetă. Cursa de frînare este reglabilă.

Cotele de gabarit şi schema electrică sînt date în fig. 6.93, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.59.

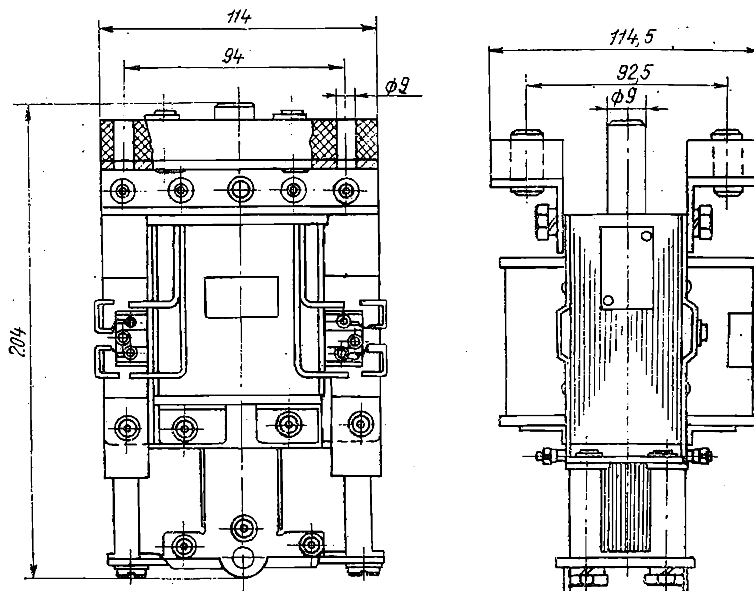


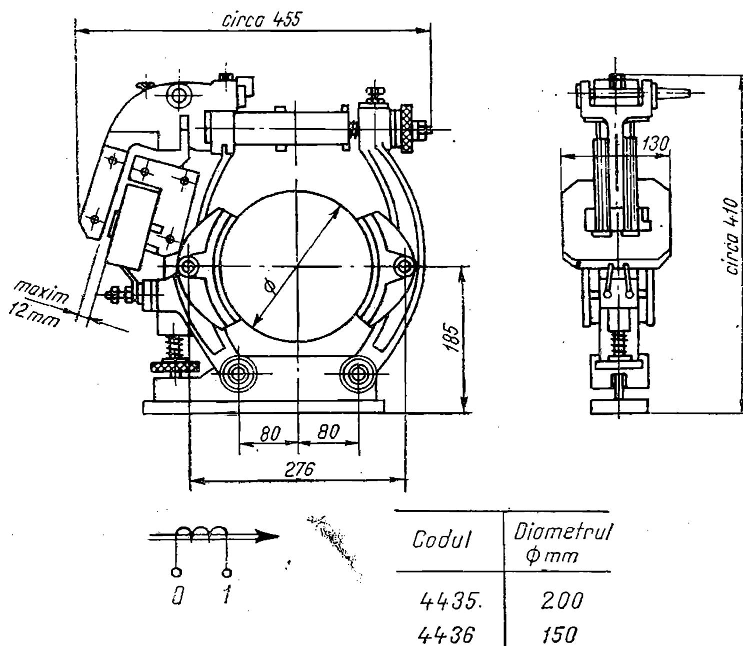
Fig. 6.92. Electromagnet de c.a. cu împingere de 5 kg și cursă de 25 mm, cod 6515.

Tabelul 6.59

Electromagnet de curent alternativ cu frînă

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea
Tensiunea de serviciu, V	220; 380 sau 500
Puterea absorbită de bobină, VA — închis	400
Puterea absorbită de bobină, VA — deschis	1 300
Frecvența rețelei, Hz	50
Cursa utilă, mm	6
Frecvența de manevre, acț/h	600
Durata de acționare, %	40
Forța de acționare, kgf — închis	24
Forța de acționare, kgf — deschis	12
Tipul de protecție	IP 000
Masa, kg	37,0
Conductoarele de legătură	min 1.5 mm^2; max 4 mm^2
Poziția de montare	Orizontală
Tipul aparatului	4435; 4436

Observație. Diametrul frînei poate fi: tip 4435-200 mm și 4436-150 mm.



Codul	Diametrul Φ mm
4435	200
4436	150

Fig. 6.93. Electromagnet de curent alternativ cu frînă, cod 4435 și 4436.

6.13.14. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV TRIFAZAT de 20 kgf — 50 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ trifazat.

Este prevăzut cu un sistem pneumatic de amortizare a șocului de închidere a armăturii mobile. Amortizarea nominală este de 0,5 s și se poate regla. Bobinele se pot lega de către beneficiar în stea sau un triunghi.

Acționarea sarcinii se face cu tije.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.94, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.60.

6.13.15. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV TRIFAZAT de 40 kgf — 30 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ trifazat.

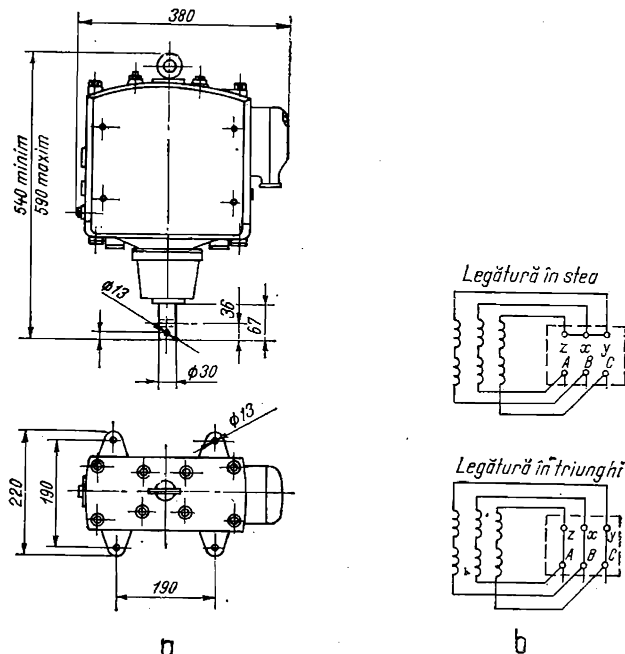


Fig. 6.94. Electromagnet trifazat de 20 kgf și cursă de 50 mm, cod 4440 A:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Este prevăzut cu un sistem pneumatic de amortizare a șocului de închidere a armăturii mobile. Amortizarea nominală este de 0,3 s și se poate regla. Bobinele se pot lega de către beneficiar în stea sau în triunghi.

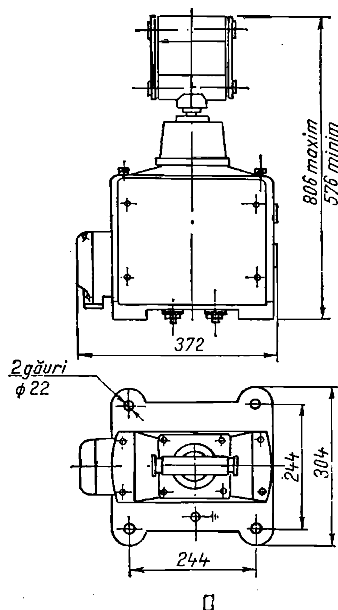
Acționarea sarcinii se face cu bridă articulată.

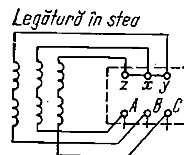
Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.95, iar caracteristicile tehnice sînt date în tabelul 6.60.

6.13.16. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV TRIFAZAT de 40 kgf — 50 mm

Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ trifazat.

Este prevăzut cu un sistem pneumatic de amortizare a șocului de închidere a armăturii mobile. Amortizarea nominală este de 0,5 s și se





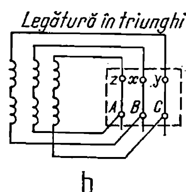


Fig. 6.95. Electromagnet trifazat de 40 kg și cursă de 30 mm, cod 4450 A:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.60

Electromagnet de curent alternativ trifazat

Caracteristicile tehnice normalizate	De 20 kgf și cursă de 50 mm			De 40 kgf și cursă de 30 mm	
Tensiunea de serviciu, V	220; 380 sau 500			220; 380 sau 500	
Puterea absorbită de bobină, VA: deschis	15000			20 000	
Puterea absorbită de bobină, VA: închis	370			700	
Frecvența rețelei, Hz	50			50	
Cursa utilă, mm	50	30	25	30	25
Frecvența de manevrare, act. /h	120	300	600	120	300
Durata de acționare, %	40			40	
Forța de acționare, kgf: deschis	20			40	
Forța de acționare, kgf: închis	80			146	
Tipul de protecție	IP 301			IP 301	
Masa, kg	50,5			60,0	
Conductoarele de legătură	min 2,5 mm²; max 4 mm²			min 2,5 mm²; max 4,0 mm²	
Poziția de montare	Orizontală			Orizontală	
Tipul aparatului	4440 A			4450 A	
N.I	—			23—58	

Observații: 1. Aparatele se pot utiliza la tensiunea de 220V prin legarea conexiunilor la borne în triunghi și la tensiunea de 380 V prin legarea în stea.
2. Tragere de jos în sus la cod 4440 A și de sus în jos la cod 4450 A.

poate regla. Bobinele se pot lega de către beneficiar în stea sau în triunghi.

Acționarea sarcinii se face cu tije.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.96, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.61.

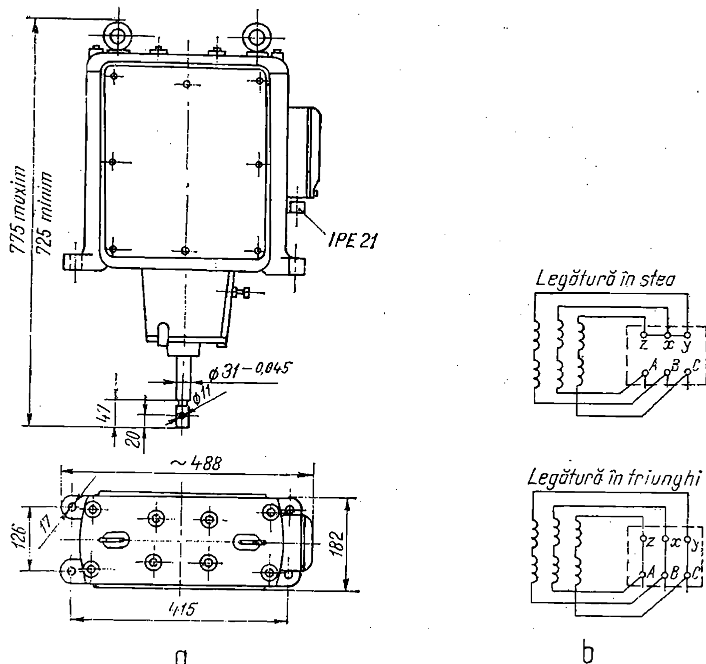


Fig. 6.96. Electromagnet trifazat de 40 kgf și cursă de 50 mm, cod 4400 A; *a* — gabarit; *b* — schema electrică.

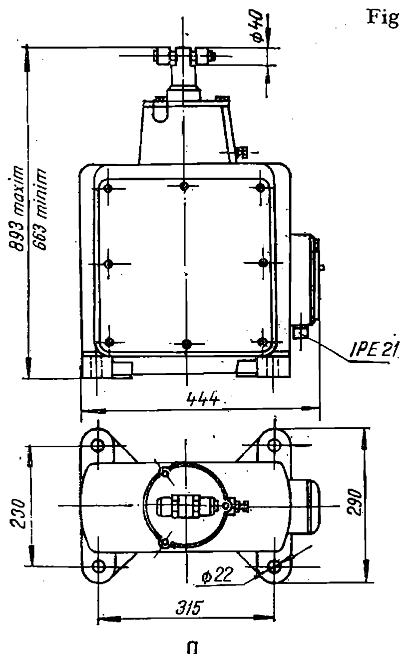
6.13.17. ELECTROMAGNET DE CURENT ALTERNATIV TRIFAZAT de 80 kgf — 30 mm

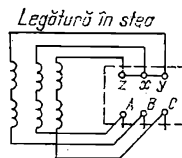
Se utilizează în acționări electrice comandate în curent alternativ trifazat.

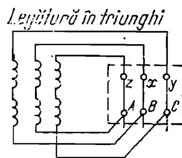
Este prevăzut cu un sistem pneumatic de amortizare a șocului de închidere a armăturii mobile. Amortizarea nominală este de 0,3 s și se poate regla. Bobinele se pot lega de către beneficiar în stea sau în triunghiu.

Acționarea sarcinei se face cu tijă cu role.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.97, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.61.







b

Fig. 6.97. Electromagnet trifazat de 80 kgf și cursă de 30 mm, cod 4410 A:

a — gabarit; *b* — schema electrică.

Tabelul 6.61

Electromagneți de curent alternativ trifazat

Caracteristici tehnice normalizate		De 40 kgf și cursă de 50 mm	De 80 kgf și cursă de 30 mm
Tensiunea de serviciu, V		220; 380 sau 500	220; 380 sau 500
Puterea absorbită de bobină, VA	închis	900	1 000
	deschis	32 000	22 500
Frecvența rețelei, Hz		50	50
Cursa utilă, mm.		50 | 30 | 25	30
Frecvența de manevrare, acț./h		120 | 300 | 600	300
Durata de acționare, %		40	40
Forța de acționare, kgf	deschis	40	80
	închis	160	240
Tipul de protecție		IP 301	IP 301
Masa, kg		88	95
NI și STAS		23—58	23—58
Conductoarele de legătură		min 2,5 mm²; max 4 mm²	min 2,5 mm²; max 4 mm²
Poziția de montare		Orizontală	Orizontală
Tipul aparatului		4400 A	4410 A

Observații: 1. 220 V-triunghi, 380 V-stea.
2. Tragerea de jos în sus la cod 4400 A și de sus în jos la cod 4410 A.

6.14. LĂMPI DE SEMNALIZARE

Montate pe panouri și pupitre de comandă se utilizează pentru semnalizarea luminoasă a poziției de funcționare a aparatelor de comandă, pentru a indica situațiile normale sau anormale din instalația supravegheată.

Se execută în mai multe variante constructive:
lămpi normale; lămpi cu transformator; casetă de semnalizare:

Se utilizează lămpi cu filet EDISON sau BAIONETA, cu unul sau două contacte de fund. Geamul protector poate fi clar sau colorat (galben roșu, verde). Se execută în forme rotunde și patrate.)

6.14.1. LĂMPI NORMALE

Pot fi alimentate la tensiunea rețelei (120—220 V) sau la tensiune redusă (24 V). Le pot monta pe panouri metalice sau izolante.

Cotele de gabarit sînt date în figurile 6.98...6.100, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.62.

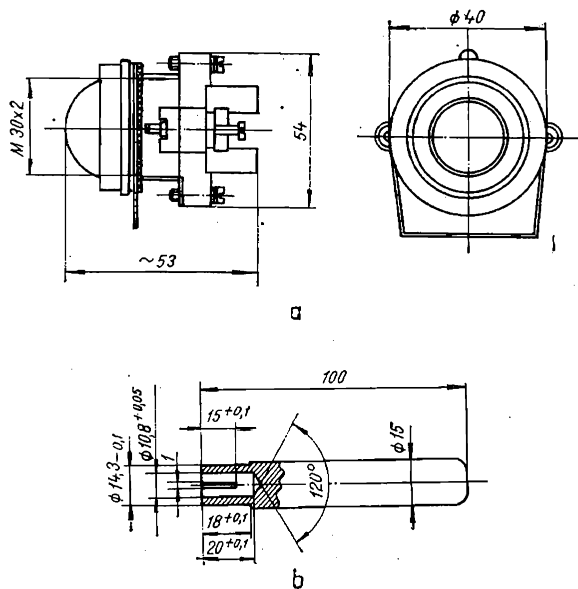


Fig. 6.98. Lampă de semnalizare de 24 V, cod 6401:
a — gabarit; *b* — creion pentru scos lampa.

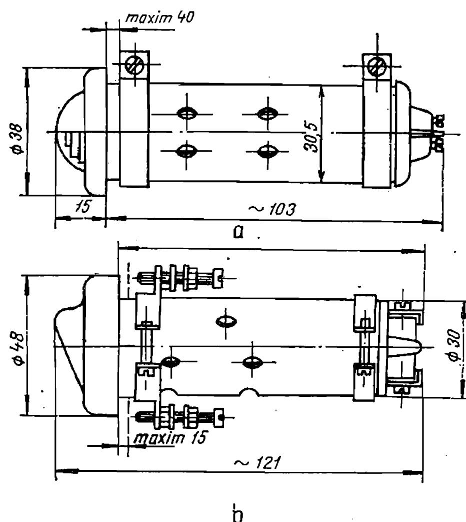


Fig. 6.99. Lampă de semnalizare de 250 V:
a — varianta CST; *b* — varianta LS.

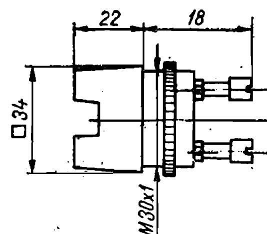


Fig. 6.100. Lampă pătrată de semnalizare de 24 V, cod 6406.

6.14.2. LĂMPI DE CONTROL

Pentru a asigura protecția muncii, aceste lămpi sînt prevăzute cu transformatoare de mică putere ce alimentează o lampă de 24 V. Permit alimentarea și din rețele cu tensiune mai ridicată (380 sau 500 V) pentru care nu se fabrică lămpi rotunde. Se pot monta pe panouri metalice sau izolante.

Cotele de gabarit sînt date în figurile 6.101, 6.102, 6.103 6.104, iar caracteristicile tehnice — în tabelele 6.63 și 6.64.

6.14.3. CASETE DE SEMNALIZARE

Se utilizează la supravegherea funcționării unor instalații complexe. Sînt formate dintr-o cutie în care sînt așezate mai multe lămpi de semnalizare.

Placa frontală este executată din sticlă mată pe care se pot aplica diferite inscripții.

Cotele de gabarit sînt prezentate în fig. 6.105, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.65.

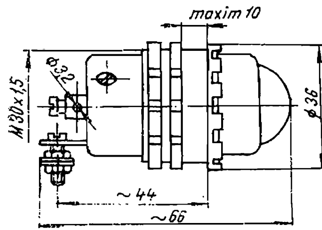
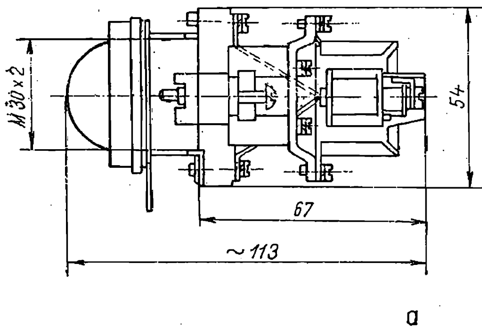


Fig. 6.101. Lămpi de control tip LK 1 și LK2.



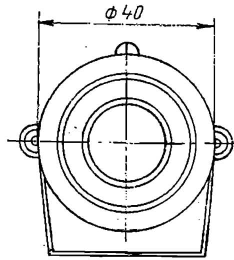


Fig. 102. Lampă cu transformator cod 6400:
a — gabarit; *b* — schema electrică.

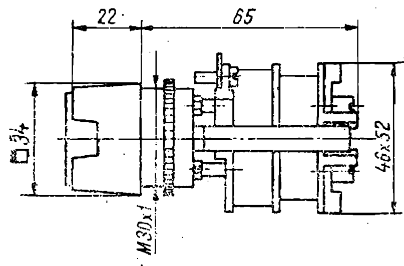


Fig. 6.103. Lampă pătrată cu transformator, cod. 6405.

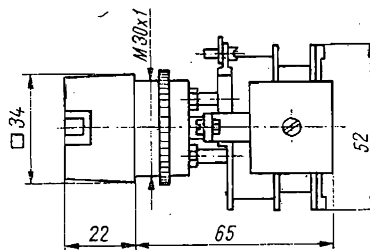


Fig. 6.104. Lampă pătrată cu transformator și dispozitiv de pîlpîire, cod 6404.

Tabelul 6.62

Lămpi de semnalizare

Caracteristici tehnice normalizate	Varianta rotundă de 24 V		Varianta pătrată de 24 V		De 250 V	
	Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V	24	24	6 sau 24	6 sau 24	250	250
Frecvența rețelei, Hz	50	—	50	—	50	—
Poziția de montare	Oricare		Oricare		Oricare	
Tipul de protecție	—		IP 300		IP 300 (montată pe panou)	
NI și STAS	1296-63		—		—	
Conductoarele de legătură	min 0,75 mm²; max 1,5 mm²		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²		min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	
Tipul aparatului	6401		6406		CST	LS
Masa, kg.	0,1		0,045		—	

Observații: 1. Se utilizează o lampă de 24 V/3 W, tip B. 10 sau 6V/2 W, tip B.6 la cod 6401 și 6406 și de maximum 15 W la tip CST și LS.

2. Vizorul este confecționat din material plastic transparent sau colorat (roșu, verde, galben).

3. Lămpile de semnalizare de 250V se montează pe panouri cu grosimea pînă la 4 mm. Diametrul găurii din panou este de 31 mm.

Tabelul 6.63

Lămpi de control

Caracteristici tehnice normalizate	Valoarea	
	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V	42; 250	42; 250
Frecvența rețelei, Hz	50	—
Tipul de protecție	IP 300 (montată pe panou)	
Poziția de montare	Oricare	
Conductoarele de legătură	min 0,75 mm²; max 1,5 mm²	
Tipul aparatului	LK1	LK2

Observații: 1. Tipul LK 1 se echpează cu lămpi de 3 sau 5 W la 42 V.
Tipul LK 2 se echipează cu lămpi de 3 sau 5 W la 220 V.

2. Grosimea maximă a panoului 10 mm. Diametrul găurii în panou este de 32 mm.

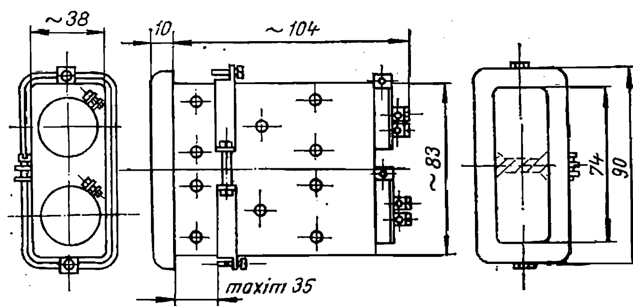


Fig. 6.105. Casetă de semnalizare tip CST.

Tabelul 6.64

Lămpi cu transformator

Caracteristici tehnice normalizate	Varianta rotundă		Varianta pătrată	
	Curent alternativ	Curent continuu	Cnrent alternativ	
Tensiunea nominală, V	500	—	120; 220; 380; 500	
Frecvența rețelei, Hz	50	—	50	
Tipul de protecție	IP 300		IP 300	
Poziția de montare	Oricare		Oricare	
NI și STAS	1296-63		—	
Conductoarele de legătură	min 1,0 mm²; max 2,5 mm²		min 1,0 mm²; max 2.5 mm²	
Tipul aparatului	6400		6405	6404
Masa, kg.	0,3		0,240	0,300

Observații: 1. Transformator 4VA: primar — 120; 220; 380 sau 500 V; la cod 6400 secundarul—24 V cu lampă de 24 V, tip B.10; la cod 6405 și 6404, secundarul — 6 V cu lampă de 6 V tip B.6.

2. Se execută cu vizor colorat (roșu, verse, galben) sau incolor.

3. Codul 6404 este prevăzut cu dispozitiv de pîlpîire 50...80 act./min.

Tabelul 6.65

Caseta de semnalizare

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea	
	Curent alternativ	Curent continuu
Tensiunea nominală, V	250	250
Frecvența rețelei, Hz	50	—
Tipul de protecție	IP 300	
Poziția de montare	Oricare	
Conductoarele de legătură	min 0,75 mm²;	max 1,5 mm²
Tipul aparatului	CST	

Observații: 1. Se montează pe panouri cu grosimea plăcii pînă la 35 mm. Decuparea în panou va avea 84 × 38 mm.
2. Se montează 2 lămpi cu puterea de 15 W.

6.15. HUPE ȘI SIRENE DE SEMNALIZARE

Se utilizează pentru semnalizarea acustică a diferitelor stări de avarii ce pot surveni într-o centrală, stație sau instalație automată. Cuprind mai multe tipuri constructive: hupe sau claxoane; sirene sau clopote.

Sirenele sînt date în tabelele 6.66 — fig. 6.106.

Tabelul 6.66

Sirena

Caracteristicile tehnice uormalizate		Valoarea
		Curent alternativ
Tensiunea nominală, 4V		110; 127
Curentul nominal, A		0,3
Frecvența rețelei, Hz		50
Durata de viață mecanică, manevre		720
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	720
	Curentul de conectare, A	0,3
	Curentul de deconectare, A	0,3
	Tensiunea de lucru, V	127
	Frecvența de conectare, con/h	30
	Durata de conectare, %	50
Tipul de protecție		IP 540
Poziția de montare		Verticală
N.I.		1557-65
Conductoarele de legătură		min 0,75 mm²
Tipul aparatului		S.M.
Masa, kg		6

Observație: Intensitatea sonoră minimum 100 dB la 1 m de sirenă.

Tabelul 6.67

Claxon

Caracteristicile tehnice normalizate		Valoarea — Curent continuu	
Tensiunea nominală, V		115	170
Curentul nominal, A		0,2	0,1
Durata de viață mecanică, manevre		6000	
Uzura electrică	Durata de viață electrică, manevre	6000	
	Curentul de conectare, A	0,2	0,1
	Curentul de deconectare, A	0,2	0,1
	Tensiunea de lucru, V	115	170
	Frecvența de conectare, con/h	60	
	Durata de conectare	10	
Tipul de protecție		IP	
Poziția de montare		Verticală	
N.I.		1557-65	
Conductoarele de legătură		min 0,75 mm²	
Tipul aparatului		50 a	
Masa, kg		0,50	

Observație. Intensitate sonoră minimum 90 dB la 1 m de claxon.

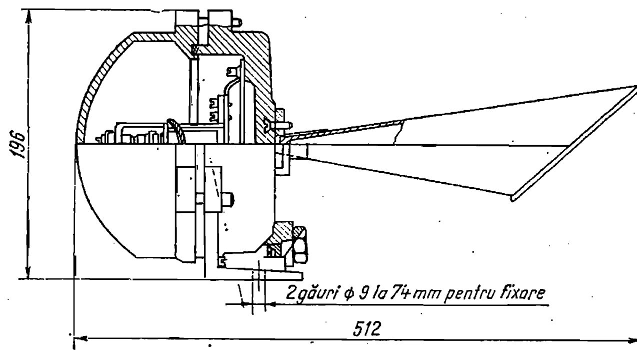


Fig. 6.106. Sirena tip SM.

6.15.1. HUPE

Se utilizează în centrale și stații pentru a semnaliza declanșarea întreruptoarelor automate în caz de scurtcircuit.

Se bazează pe vibrația unei lame în fața unui electromagnet.

Cotele de gabarit și schema electrică sînt date în fig. 6.107, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.67.

6.15.2. **CLOPOTE**

Sînt cunoscute mai multe tipuri constructive: clopote de semnalizare, utilizate pentru semnalizări la poduri rulante, în hale industriale etc.

Cotele de gabarit sînt date în fig. 6.108, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.68.

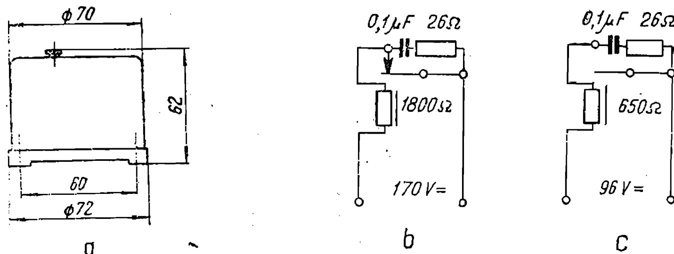


Fig. 6.107. Claxon tip 50 a:
a — gabarit; *b* — schema electrică pentru varianta 170 V; *c* — schema electrică pentru varianta 96 V.

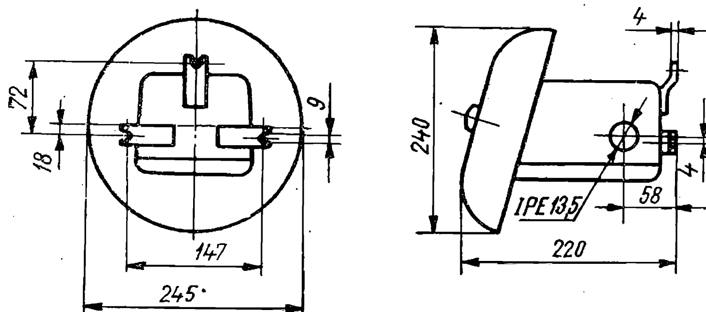


Fig. 6.108. Clopot cu motor liniar, cod 4350 A.

6.16. CONECTOARE ȘI CLEME DE SIR

Se utilizează la efectuarea legăturilor electrice în panourile de distribuție.

Se execută pentru diferite secțiuni de conductoare.

Cotele de gabarit a diverselor tipuri sînt date în figurile 6.109...6.112, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.69.

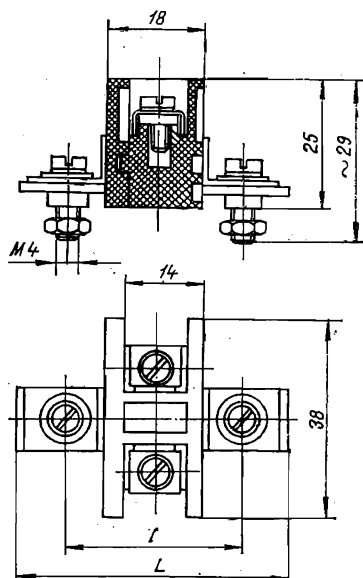


Fig. 6.109. Conector de legătură 1,5 mm², cod 7520.

Denumirea piesei	Nr. 1	Nr. 2	Nr. 3	Nr. 4	Nr. 5	Nr. 6	Nr. 7	Nr. 8	Nr. 9	Nr. 10
Numărul de conectoare care se înșiră pe punte	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
l. mm	34	48	62	76	90	104	118	132	146	160
L. mm	52	66	80	94	108	122	136	150	164	178
Masa, g	80	155	230	305	380	455	530	605	680	755
Denumirea piesei	11	12	14	16	17	19	20	22	25	35
Numărul de conectare care se înșiră pe punte	11	12	14	16	17	9	20	22	25	35
l. mm	174	188	216	244	258	286	300	328	370	510
L. mm	192	206	234	262	276	304	318	346	838	528
Masa, g	839	905	1055	1205	1280	1430	2005	2155	2380	3130

Observații: 1. Se pot executa conectoare pentru mai multe fire. În acest caz se va specifica în comandă (de ex., conectoare de bachelită cu patru fire).

2. Lungimile *l* și *L* au valori diferite în funcție de numărul de conectoare care se înșiră pe aceeași punte. Aceste valori sînt date în tabel.

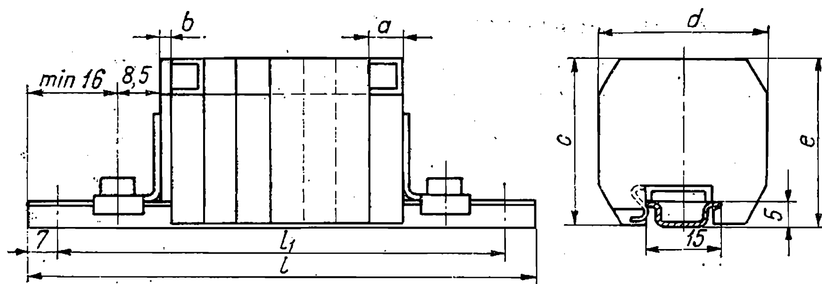
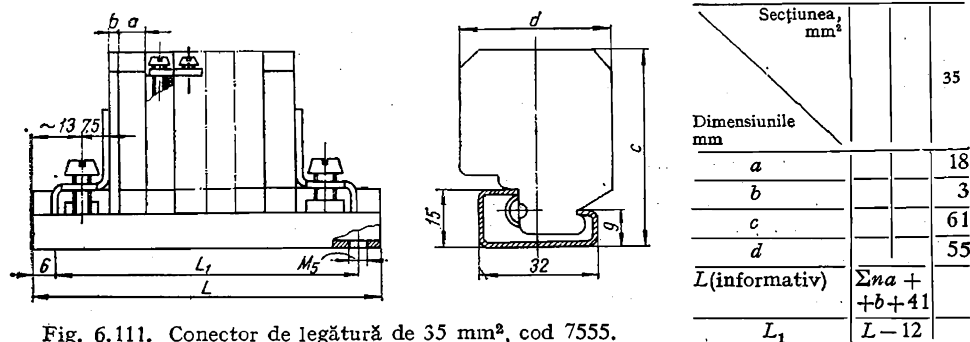


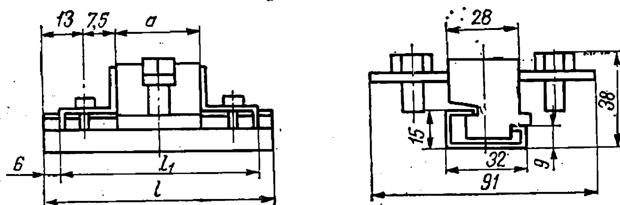
Fig. 6.110. Conectoare de legătură 2,5/4 mm², cod 7533 A; 6 mm², cod 7540 A; 16 mm², cod 7545 A.



Dimensiunile mm \ Secțiunea, mm²			35
a	—	—	18
b	—	—	3
c	—	—	61
d	—	—	55
L(informativ)	$\Sigma na+$ $+b+41$		
L_1	$L-12$		

Fig. 6.111. Conector de legătură de 35 mm², cod 7555.

Observații: L_{max} 950 mm. L poate fi: 100; 150; 200; 300 și cu valori din 50 în 50 mm pînă la 950 mm.



	mm
a	34
l_1	$l-z$
l	$na-41$

Fig. 6.112. Conector de legătură 50 mm², cod 7550.

6.17. DOZE DE DERIVAȚIE

Se utilizează pentru efectuarea legăturilor în instalațiile industriale. Se execută pentru diferite secțiuni de conductoare.

Clopot cu motor liniar *Tabelul 6.68*

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea Curent alternativ
Tensiunea nominală, V } bobină	24; 48; 127; 220; 380; 500
Puterea nominală, VA } bobină	200
Frecvența rețelei, Hz	50
Tipul de protecție	IP 432
Poziția de montare	Verticală
N.I.	—
Conductoarele de legătură	min 075 mm²; max 1,5 mm²
Tipul aparatului	4350 A
Masa, kg	5,5

Observații: **1. Intensitatea sonoră minimum 75 dB la 5 m distanță.**
2. Durata de funcționare 400 h la 600 conectări/h și 40% durata de acționare.

6.17.1. DOZE ANTIEXPLOZIVE

Se utilizează în instalațiile cu pericol de explozie.

Cotele de gabarit sînt date în figurile 6.113 și 6.114, iar caracteristicile tehnice în tabelul 6.70.

6.17.2. DOZE ANTIGRIZUTOASE

Se utilizează în instalațiile din minele de cărbuni și carierele de nisipuri bituminoase.

Cotele de gabarit sînt date în fig. 6.115, iar caracteristicile tehnice — în tabelul 6.71.

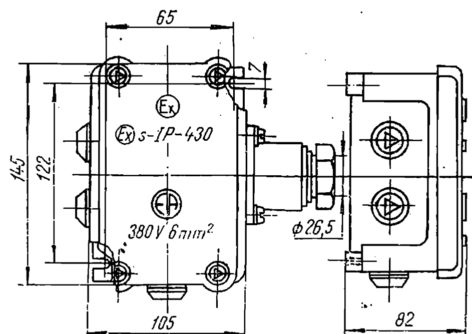


Fig. 6.113. Doză de derivație antiexplozivă, 4× 6 mm², cod 0795.

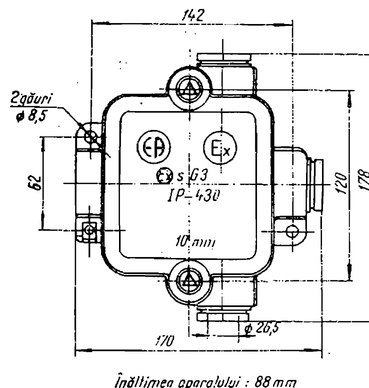


Fig. 6.114. Doză de derivație antiexplozivă 4×6, mm², cod 0790.

Tabelul 6.69

Contactoare de legătură

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea					
	Curent alternativ		Curent continuu			
Tensiunea nominală, V	500		440			
Frecvența rețelei, Hz	50		—			
Tipul de protecție	IP 000					
Poziția de montare	Oricare					
STAS	553-67					
Conductoarele de legătură	min 1 mm²	min 0,75 mm²	min 1,0 mm²	min 1,5 mm²	min 16 mm²	min 16 mm²
	max 1,5 mm²	max 2,5/ 4,0 mm²	max 6 mm²	max 16 mm²	max 35 mm²	max 50 mm²
Masa, kg	0,06	0,06	0,07	0,07	0,100	0,120
Tipul aparatului	7520	7533 A	7540 A	7545 A	7555	7550

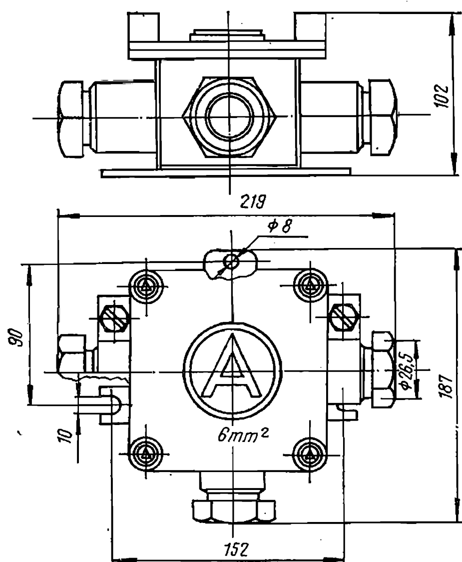


Fig. 6.115. Doză de derivație antigrizutoasă, 4 × 6 mm², cod 0780.

Tabelul 6.70

Doze de derivație antiexplozive

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea Curent alternativ	
Tensiunea nominală, V	500	
Frecvența rețelei, Hz	50	
Tipul de protecție	IP 431 și Ex SG 3	
Poziția de montare	Oricare	
N.I.	1170-62	1102-62
Conductoarele de legătură	4 × 6 mm²	4 × 10mm²
Tipul aparatului	0795	0790
Masa, kg	1,0	1,55

Observații: 1. Varianta tip 0795 este pentru conductoare de 6 mm². Varianta tip 0790 este pentru conductoare de 10 mm².
2. Varianta tip 0795 este cu o intrare pentru cablu și 4 intrări pentru tuburi IPE. Varianta tip 0790 este cu 3 intrări pentru cablu sau tuburi IPE.

Doza antigrizutoasă *Tabelul 6.71*

Caracteristicile tehnice normalizate	Valoarea Curent alternativ
Tensiunea nominală, V	50
Frecvența rețelei, Hz	50
Tipul de protecție	IP 300 antigrizutos, antideflagrant
Poziția de montare	Oricare
Conductoarele de legătură	MGGI 3 × 6 mm²
Tipul aparatului	0780
Masam kg	4,5

Observație: Se pot racorda trei cabluri de legătură.